

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09193676 A

(43) Date of publication of application: 29 . 07 . 97

(51) Int. Cl

B60K 17/04
B60L 11/14
F16H 37/02
F16H 37/06
F16H 61/00
G05B 19/05
G05B 23/02

(21) Application number: 08249356

(22) Date of filing: 20 . 09 . 96

(30) Priority: 13 . 11 . 95 JP 07294148

(71) Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

(72) Inventor: IBARAKI TAKATSUGU
KUBO MASANORI
TAGA YUTAKA
HATA YUSHI
MIKAMI TSUYOSHI
MATSUI HIDEAKI

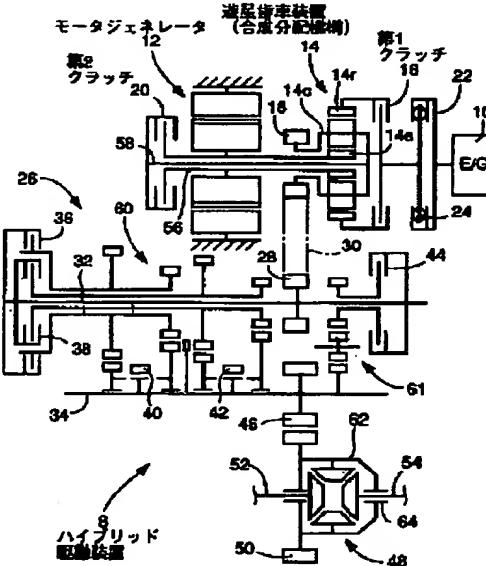
(54) HYBRID DRIVING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform appropriate operation control according to various operating conditions in a hybrid driving device with an engine and a motor-generator as drive source at the travel of a vehicle.

SOLUTION: An engine 10 is connected to a ring gear 14r of a planetary gear 14 through a first clutch 16, and a rotor shaft 56 of a motor-generator 12 is connected to a sun gear 14s. A second clutch 20 is provided between the sun gear 14s and a carrier 14c provided with an output sprocket 18, and the first clutch 16 and the second clutch 20 are controlled to be engaged and released to operate in various operating modes.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-193676

(43)公開日 平成9年(1997)7月29日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 K 17/04			B 6 0 K 17/04	G
B 6 0 L 11/14			B 6 0 L 11/14	
F 1 6 H 37/02	7539-3 J	37/06	F 1 6 H 37/02	C
37/06	7539-3 J	61/00	37/06	D
61/00			61/00	

審査請求 未請求 請求項の数27 OL (全29頁) 最終頁に続く

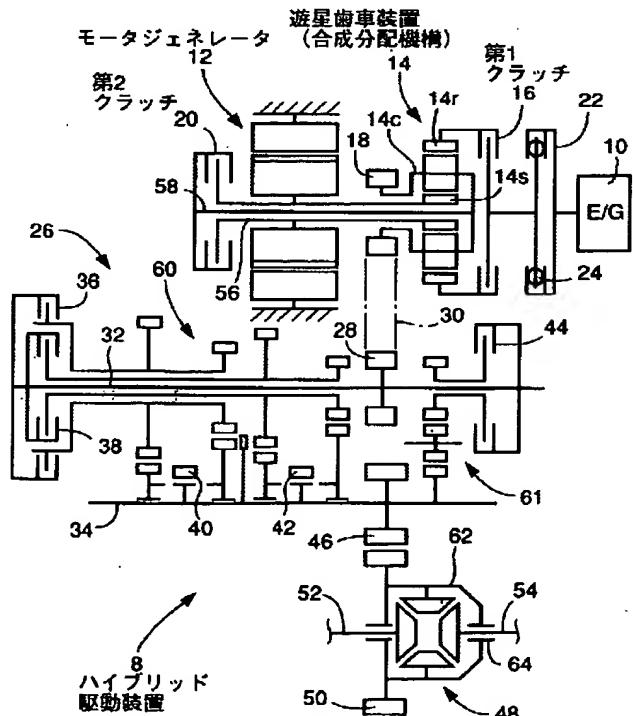
(21)出願番号	特願平8-249356	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成8年(1996)9月20日	(72)発明者	茨木 隆次 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平7-294148	(72)発明者	久保 政徳 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(32)優先日	平7(1995)11月13日	(72)発明者	多賀 豊 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (JP)	(74)代理人	弁理士 池田 治幸 (外2名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハイブリッド駆動装置

(57)【要約】

【課題】 エンジンおよびモータジェネレータを車両走行時の動力源として備えているハイブリッド駆動装置において、種々の運転条件に応じて適切な運転制御を行うことができるようとする。

【解決手段】 第1クラッチ16を介してエンジン10を遊星歯車装置14のリングギヤ14rに連結し、モータジェネレータ12のロータ軸56をサンギヤ14sに連結し、出力用のスプロケット18が設けられたキャリア14cとサンギヤ14sとの間に第2クラッチ20を設け、第1クラッチ16および第2クラッチ20を係合、開放制御することにより種々の運転モードで運転できるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料の燃焼によって作動するエンジンと、電気エネルギーを蓄積する蓄電装置に接続されたモータジェネレータと、前記エンジンに第1クラッチを介して連結される第1回転要素、前記モータジェネレータに連結される第2回転要素、および出力部材に連結される第3回転要素を有して、それらの間で機械的に力を合成、分配する合成分配機構と、該合成分配機構の2つの回転要素を連結して該合成分配機構を一体回転させる第2クラッチとを有することを特徴とするハイブリッド駆動装置。

【請求項2】 前記モータジェネレータは、車両走行時の動力源、前記エンジンによって回転駆動されることにより前記蓄電装置を充電するジェネレータ、車両の運動エネルギーで回転駆動されることにより前記蓄電装置を充電するとともに該車両に回生制動力を作用させるジェネレータ、および前記エンジンを動力源とする車両走行時の補助動力源として用いられる請求項1に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項3】 前記第1クラッチを開放し、前記第2クラッチを係合し、前記モータジェネレータを動力源として走行する第1運転モード制御手段を有する請求項1または2に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項4】 前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを係合し、前記モータジェネレータを無負荷状態とし、前記エンジンを動力源として走行する第2運転モード制御手段を有する請求項1～3の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項5】 前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを係合し、前記エンジンを動力源として走行するとともに、該エンジンにより前記モータジェネレータを回転駆動して前記蓄電装置を充電する第3運転モード制御手段を有する請求項1～4の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項6】 前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを係合し、前記エンジンおよび前記モータジェネレータの両方を動力源として走行する第4運転モード制御手段を有する請求項1～5の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項7】 前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを開放し、前記エンジンを作動させるとともに前記モータジェネレータの反力を零から増大させて車両を発進させる第5運転モード制御手段を有する請求項1～6の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項8】 前記第5運転モード制御手段は、前記モータジェネレータの反力増大に対応して前記エンジンの出力を増大させるものである請求項7に記載のハイブリッド駆動装置。

(2) 2

【請求項9】 前記合成分配機構は遊星歯車装置で、前記第1回転要素はリングギヤで、前記第2回転要素はサンギヤで、前記第3回転要素はキャリアであり、該遊星歯車装置のギヤ比（＝サンギヤの歯数／リングギヤの歯数）を ρ とすると、前記モータジェネレータのトルク容量は前記エンジンの最大トルクの略 ρ 倍である請求項7または8に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項10】 前記第1クラッチを開放し、前記第2クラッチを係合し、車両の運動エネルギーで前記モータジェネレータが回転駆動されることにより、前記蓄電装置を充電するとともに該車両に回生制動力を作用させる第6運転モード制御手段を有する請求項1～9の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項11】 前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを開放し、前記エンジンを作動させるとともに前記モータジェネレータを無負荷状態として電気的にニュートラルとする第7運転モード制御手段を有する請求項1～10の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項12】 前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを係合し、前記モータジェネレータを無負荷状態とし、前記エンジンを停止してエンジンブレーキを車両に作用させる第8運転モード制御手段を有する請求項1～11の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項13】 前記第1クラッチを係合し、前記モータジェネレータにより前記合成分配機構を介して前記エンジンを回転駆動することにより該エンジンを始動する第9運転モード制御手段を有する請求項1～12の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項14】 前記第1運転モード制御手段による運転は、車両の要求出力が所定値以下で且つ前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上の場合に行われる請求項3に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項15】 前記第2運転モード制御手段による運転は、車両の要求出力が所定範囲内で且つ前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上、或いは該要求出力が該所定範囲より大きく且つ該蓄電量が該所定値より小さい場合に行われる請求項4に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項16】 前記第3運転モード制御手段による運転は、車両の要求出力が所定値より小さく且つ前記蓄電装置の蓄電量が所定値より小さい場合に行われる請求項5に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項17】 前記第4運転モード制御手段による運転は、車両の要求出力が所定値以上で且つ前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上の場合に行われる請求項6に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項18】 前記第5運転モード制御手段による運転は、前記エンジンを動力源とする車両発進時に行われる請求項7～9の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 19】 前記第5運転モード制御手段は、前記モータジェネレータを回生制御することにより反力を発生させるもので、該第5運転モード制御手段による運転は、前記蓄電装置の蓄電量が所定値より小さい場合に行われる請求項7～9、18の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 20】 前記第6運転モード制御手段による運転は、制動力が要求されるとともに前記蓄電装置の蓄電量が所定値より小さい場合に行われる請求項10に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 21】 前記第7運転モード制御手段による運転は、前記エンジンを動力源とする走行中の車両停止時に行われる請求項11に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 22】 前記第8運転モード制御手段による運転は、制動力が要求されるとともに前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上の場合に行われる請求項12に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 23】 前記合成分配機構は遊星歯車装置で、前記第1回転要素はリングギヤで、前記第2回転要素はサンギヤで、前記第3回転要素はキャリアであり、該リングギヤを回転不能に固定するブレーキを有する請求項1～22の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 24】 前記第1クラッチを開放し、前記第2クラッチを開放し、前記ブレーキを係合し、前記モータジェネレータのトルクを前記遊星歯車装置で増幅して前記出力部材から出力する第10運転モード制御手段を有する請求項23に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 25】 前記第10運転モード制御手段による運転は、前記モータジェネレータを動力源とする車両発進時に行われる請求項24に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 26】 前記合成分配機構は遊星歯車装置で、前記第1回転要素はリングギヤで、前記第2回転要素はサンギヤで、前記第3回転要素はキャリアであり、該リングギヤが前記エンジンの回転方向と同じ方向へ回転することは許容するが逆方向へ回転することは阻止する一方向クラッチを有する請求項1～22の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 27】 前記エンジン、合成分配機構、出力部材、およびモータジェネレータは、その順番で第1軸線上に軸方向に並んで配設されている一方、該出力部材から伝達された動力を左右の駆動輪に分配する差動装置は、一対の出力軸が前記第1軸線と略平行となる姿勢で配設され、軸方向において前記出力部材と略同じ位置に入力部材が位置させられているとともに、前記合成分配機構と略同じ位置に差動用の歯車機構が位置させられている請求項1～26の何れか1項に記載のハイブリッド駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジンおよびモータジェネレータを動力源として備えているハイブリッド駆動装置に係り、特に、運転条件に応じて適切な運転制御を行うことができるハイブリッド駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車などの車両の駆動装置として、(a) 燃料の燃焼によって作動するエンジンと、(b) 電気エネルギーを蓄積する蓄電装置に接続されたモータジェネレータと、(c) 前記エンジンに連結される第1回転要素、前記モータジェネレータに連結される第2回転要素、および出力部材に連結される第3回転要素を有して、それらの間で機械的に力を合成、分配する合成分配機構と、(d) その合成分配機構の2つの回転要素を連結してその合成分配機構を一体回転させるクラッチとを有するハイブリッド駆動装置が、排出ガス低減などを目的として提案されている。米国特許U.S.P.5258651号に記載されている装置はその一例で、合成分配機構として遊星歯車装置が用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来のハイブリッド駆動装置は、エンジンおよびモータジェネレータが共に遊星歯車装置の回転要素に一体化して連結されているため、車両走行時にはエンジンおよびモータジェネレータが常に回転させられ、例えばモータジェネレータのみを動力源として走行したり、車両走行中に回生制動で蓄電装置を充電したりする際には、エンジンの引き擦りでエネルギー効率が良くないなど、必ずしも適切な運転制御を行うことができなかつた。

【0004】本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、運転条件に応じて適切な運転制御を行うことができるハイブリッド駆動装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、第1発明は、(a) 燃料の燃焼によって作動するエンジンと、(b) 電気エネルギーを蓄積する蓄電装置に接続されたモータジェネレータと、(c) 前記エンジンに第1クラッチを介して連結される第1回転要素、前記モータジェネレータに連結される第2回転要素、および出力部材に連結される第3回転要素を有して、それらの間で機械的に力を合成、分配する合成分配機構と、(d) その合成分配機構の2つの回転要素を連結してその合成分配機構を一体回転させる第2クラッチとを有することを特徴とする。

【0006】第2発明は、上記第1発明のハイブリッド駆動装置において、前記モータジェネレータは、車両走行時の動力源、前記エンジンによって回転駆動されることにより前記蓄電装置を充電するジェネレータ、車両の運動エネルギーで回転駆動されることにより前記蓄電装

置を充電するとともにその車両に回生制動力を作用させるジェネレータ、および前記エンジンを動力源とする車両走行時の補助動力源として用いられることを特徴とする。

【0007】第3発明は、第1発明または第2発明のハイブリッド駆動装置において、前記第1クラッチを開放し、前記第2クラッチを係合し、前記モータジェネレータを動力源として走行する第1運転モード制御手段を有することを特徴とする。

【0008】第4発明は、第1発明～第3発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを係合し、前記モータジェネレータを無負荷状態とし、前記エンジンを動力源として走行する第2運転モード制御手段を有することを特徴とする。

【0009】第5発明は、第1発明～第4発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを係合し、前記エンジンを動力源として走行するとともに、そのエンジンにより前記モータジェネレータを回転駆動して前記蓄電装置を充電する第3運転モード制御手段を有することを特徴とする。

【0010】第6発明は、第1発明～第5発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを係合し、前記エンジンおよび前記モータジェネレータの両方を動力源として走行する第4運転モード制御手段を有することを特徴とする。

【0011】第7発明は、第1発明～第6発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを開放し、前記エンジンを作動させるとともに前記モータジェネレータの反力を零から増大させて車両を発進させる第5運転モード制御手段を有することを特徴とする。

【0012】第8発明は、第7発明のハイブリッド駆動装置において、前記第5運転モード制御手段は、前記モータジェネレータの反力増大に対応して前記エンジンの出力を増大させることであることを特徴とする。

【0013】第9発明は、第7発明または第8発明のハイブリッド駆動装置において、前記合成分配機構は遊星歯車装置で、前記第1回転要素はリングギヤで、前記第2回転要素はサンギヤで、前記第3回転要素はキャリアであり、その遊星歯車装置のギヤ比(=サンギヤの歯数/リングギヤの歯数)を μ とすると、前記モータジェネレータのトルク容量は前記エンジンの最大トルクの略 μ 倍であることを特徴とする。

【0014】第10発明は、第1発明～第9発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記第1クラッチを開放し、前記第2クラッチを係合し、車両の運動エネルギーで前記モータジェネレータが回転駆動されることにより、前記蓄電装置を充電するとともにその車両に回

生制動力を作用させる第6運転モード制御手段を有することを特徴とする。

【0015】第11発明は、第1発明～第10発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを開放し、前記エンジンを作動させるとともに前記モータジェネレータを無負荷状態として電気的にニュートラルとする第7運転モード制御手段を有することを特徴とする。

【0016】第12発明は、第1発明～第11発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記第1クラッチを係合し、前記第2クラッチを係合し、前記モータジェネレータを無負荷状態とし、前記エンジンを停止してエンジンブレーキを車両に作用させる第8運転モード制御手段を有することを特徴とする。

【0017】第13発明は、第1発明～第12発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記第1クラッチを係合し、前記モータジェネレータにより前記合成分配機構を介して前記エンジンを回転駆動することにより該エンジンを始動する第9運転モード制御手段を有することを特徴とする。

【0018】第14発明は、第3発明のハイブリッド駆動装置において、前記第1運転モード制御手段による運転は、車両の要求出力が所定値以下で且つ前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上の場合に行われることを特徴とする。

【0019】第15発明は、第4発明のハイブリッド駆動装置において、前記第2運転モード制御手段による運転は、車両の要求出力が所定範囲内で且つ前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上、或いはその要求出力がその所定範囲より大きく且つ蓄電量がその所定値より小さい場合に行われることを特徴とする。

【0020】第16発明は、第5発明のハイブリッド駆動装置において、前記第3運転モード制御手段による運転は、車両の要求出力が所定値より小さく且つ前記蓄電装置の蓄電量が所定値より小さい場合に行われることを特徴とする。

【0021】第17発明は、第6発明のハイブリッド駆動装置において、前記第4運転モード制御手段による運転は、車両の要求出力が所定値以上で且つ前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上の場合に行われることを特徴とする。

【0022】第18発明は、第7発明～第9発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記第5運転モード制御手段による運転は、前記エンジンを動力源とする車両発進時にに行われることを特徴とする。

【0023】第19発明は、第7発明～第9発明、および第18発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記第5運転モード制御手段は、前記モータジェネレータを回生制御することにより反力を発生させるもので、その第5運転モード制御手段による運転は、前記蓄

電装置の蓄電量が所定値より小さい場合に行われることを特徴とする。

【0024】第20発明は、第10発明のハイブリッド駆動装置において、前記第6運転モード制御手段による運転は、制動力が要求されるとともに前記蓄電装置の蓄電量が所定値より小さい場合に行われることを特徴とする。

【0025】第21発明は、第11発明のハイブリッド駆動装置において、前記第7運転モード制御手段による運転は、前記エンジンを動力源とする走行中の車両停止時にに行われることを特徴とする。

【0026】第22発明は、第12発明のハイブリッド駆動装置において、前記第8運転モード制御手段による運転は、制動力が要求されるとともに前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上の場合に行われることを特徴とする。

【0027】第23発明は、第1発明～第22発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記合成分配機構は遊星歯車装置で、前記第1回転要素はリングギヤで、前記第2回転要素はサンギヤで、前記第3回転要素はキャリアであり、そのリングギヤを回転不能に固定するブレーキを有することを特徴とする。

【0028】第24発明は、第23発明のハイブリッド駆動装置において、前記第1クラッチを開放し、前記第2クラッチを開閉し、前記ブレーキを係合し、前記モータジェネレータのトルクを前記遊星歯車装置で増幅して前記出力部材から出力する第10運転モード制御手段を有することを特徴とする。

【0029】第25発明は、第24発明のハイブリッド駆動装置において、前記第10運転モード制御手段による運転は、前記モータジェネレータを動力源とする車両発進時に行われることを特徴とする。

【0030】第26発明は、第1発明～第22発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、前記合成分配機構は遊星歯車装置で、前記第1回転要素はリングギヤで、前記第2回転要素はサンギヤで、前記第3回転要素はキャリアであり、そのリングギヤが前記エンジンの回転方向と同じ方向へ回転することは許容するが逆方向へ回転することは阻止する一方向クラッチを有することを特徴とする。

【0031】第27発明は、第1発明～第26発明の何れかのハイブリッド駆動装置において、(a) 前記エンジン、合成分配機構、出力部材、およびモータジェネレータは、その順番で第1軸線上に軸方向に並んで配設されている一方、(b) その出力部材から伝達された動力を左右の駆動輪に分配する差動装置は、一対の出力軸が前記第1軸線と略平行となる姿勢で配設され、軸方向において前記出力部材と略同じ位置に入力部材が位置させられているとともに、前記合成分配機構と略同じ位置に差動用の歯車機構が位置させられていることを特徴とする。

【0032】

【発明の効果】第1発明のハイブリッド駆動装置は、エンジンが第1クラッチを介して合成分配機構の第1回転要素に連結されるようになっているため、この第1クラッチおよび第2クラッチを係合、開放することにより、第2発明に記載のようにモータジェネレータが種々の機能を果たすことができ、第3発明～第13発明に記載のように種々の運転モード（各運転モード制御手段による運転状態）で運転することができるとなり、第14発明～第22発明に記載のように種々の運転条件に応じて適切な運転制御を行うことができるようになる。

【0033】第2発明のハイブリッド駆動装置は、モータジェネレータが種々の機能を果たすため、例えば車両駆動用の電動モータと充電や回生制動用のジェネレータとを別々に配設する場合に比較して、装置が簡単且つ安価に構成される。

【0034】第3発明の第1運転モード制御手段は、モータジェネレータのみを動力源として走行するものであるが、第1クラッチが開放されているためエンジンの引き擦りによる動力損失がない。この第1運転モード制御手段による運転は、例えば第14発明に記載の運転条件下、すなわち要求出力が所定値以下で且つ蓄電装置の蓄電量が所定値以上の場合に実行されるが、要求出力が低い低負荷領域では一般にエンジンよりもモータジェネレータの方がエネルギー効率が優れているため、エンジンを動力源として走行する場合に比較して燃費や排出ガスを低減できるとともに、蓄電装置の蓄電量が所定値より低下して充放電効率等の性能を損なうことがない。

なお、モータジェネレータを使用する場合のエネルギー効率は、エンジンによりモータジェネレータを回転駆動して電気エネルギーを蓄電装置に充電する場合を含めた総合的なものである。

【0035】第4発明の第2運転モード制御手段は、エンジンのみを動力源として走行するものであり、この第2運転モード制御手段による運転は、例えば第15発明に記載の運転条件下、すなわち要求出力が所定範囲内で且つ蓄電装置の蓄電量が所定値以上、或いは要求出力が所定範囲より大きく且つ蓄電量が所定値より小さい場合に実行されるが、要求出力が所定範囲の中負荷領域では一般にモータジェネレータよりもエンジンの方がエネルギー効率が優れているため、モータジェネレータを動力源として走行する場合に比較して燃費や排出ガスを低減できる。要求出力が所定範囲より大きい高負荷領域では、第6発明のようにモータジェネレータおよびエンジンを併用して走行する第4運転モードが望ましいが、蓄電装置の蓄電量が所定値より小さい場合には、上記第2運転モード制御手段によるエンジンのみを動力源とする運転が行われることにより、蓄電装置の蓄電量が所定値より低下して充放電効率等の性能を損なうことが回避される。

【0036】第5発明の第3運転モード制御手段は、エ

エンジンのみを動力源として走行するとともに、そのエンジンでモータジェネレータを回転駆動して蓄電装置を充電するものであり、エンジンにより車両を走行させながら蓄電装置を充電できる。この第3運転モード制御手段による運転は、例えば第16発明に記載の運転条件下、すなわち要求出力が所定値以下で且つ蓄電装置の蓄電量が所定値より小さい場合に実行され、低負荷或いは中負荷領域の走行時に蓄電装置が充電されるとともに、高負荷領域では前記第2運転モードでエンジンのみにより高出力走行を行うことができる。

【0037】第6発明の第4運転モード制御手段は、エンジンおよびモータジェネレータの両方を動力源として走行するものであり、エンジンのみ或いはモータジェネレータのみを動力源として走行する場合に比較して高出力が得られる。この第4運転モード制御手段による運転は、例えば第17発明に記載の運転条件下、すなわち要求出力が所定値以上で且つ蓄電量が所定値以上の場合に実行されるが、エンジンおよびモータジェネレータが併用されるため、何れか一方のみを動力源として走行する場合に比較してエネルギー効率が著しく損なわれることがなく、燃費や排出ガスを低減できるとともに、蓄電装置の蓄電量が所定値より低下して充放電効率等の性能を損なうことがない。

【0038】第7発明の第5運転モード制御手段は、エンジンによってモータジェネレータが逆方向へ自由回転させられている際に、そのモータジェネレータに回生制動トルクや正方向への回転トルクを発生させることにより、反力を零から徐々に増大させ、エンジンの出力を出力部材に伝達して車両を発進させるもので、エンジン発進装置として機能する。この第5運転モード制御手段による運転は、例えば第18発明に記載の運転条件下、すなわちエンジンを動力源とする車両発進時で、前記第2運転モードや第3運転モードの実行時、或いは第19発明に記載のように蓄電装置の蓄電量が所定値より小さい場合等に行われる。第5運転モード制御手段による運転は、必ずしも電気エネルギーを必要としないため、第19発明のように回生制御（発電制御）で反力を発生させるとともに、蓄電装置の蓄電量が所定値より小さい場合に第5運転モード制御手段による運転が実行されるようすれば、蓄電量が更に低下して充放電効率等の性能を損なったり蓄電量不足で発進不能となったりすることを回避できる。

【0039】上記第5運転モード制御手段による運転時に、第8発明のようにモータジェネレータの反力増大に対応してエンジンの出力を増大せらるようすれば、反力増大に伴うエンジン回転数の低下に起因するエンジンストール等を防止できる。また、第9発明のように、モータジェネレータのトルク容量をエンジンの最大トルクの略 ρ 倍とすれば、必要なトルクを確保しつつできるだけ小型で小容量のモータジェネレータを採用でき、装置

を小型且つ安価に構成できるとともに、モータジェネレータよりも高トルク発進が可能である。すなわち、合成分配機構が遊星歯車装置で、第1回転要素がリングギヤで、第2回転要素がサンギヤで、第3回転要素がキャリアである場合、遊星歯車装置のギヤ比（=サンギヤの歯数／リングギヤの歯数）を ρ とすると、第5運転モード時のエンジントルク：出力部材に連結されたキャリアのトルク：モータジェネレータのトルク=1：(1+ ρ)： ρ となるため、エンジントルクの略 ρ 倍のトルクをモータジェネレータが分担することにより、エンジントルクの約(1+ ρ)倍のトルクがキャリアから出力されるのである。ギヤ比 ρ は一般に0.5程度であるため、モータジェネレータのトルク容量はエンジンの最大トルクの1/2程度で良い。

【0040】第10発明の第6運転モード制御手段は、車両の運動エネルギーでモータジェネレータが回転駆動されることにより、蓄電装置を充電するとともにその車両にエンジンブレーキのような回生制動力を作用させるものであるが、第1クラッチが開放されているためエンジンの引き擦りによるエネルギー損失がない。この第6運転モード制御手段による運転は、例えば第20発明に記載の運転条件下、すなわち制動力が要求されるとともに蓄電装置の蓄電量が所定値より小さい場合に実行され、その場合には、運転者によるブレーキ操作が軽減されて運転操作が容易になるとともに、蓄電装置の蓄電量が過大となって充放電効率等の性能を損なうことがない。

【0041】第11発明の第7運転モード制御手段は、モータジェネレータを無負荷状態とすることによってエンジンを作動させたまま電気的にニュートラルとし、出力部材から動力が出力されないようにするもので、例えば第21発明に記載の運転条件下、すなわち第3運転モードの実行時などエンジンを動力源とする走行中の車両停止時に実行されるが、車両停止時に一々エンジンを停止させる必要がないとともに、前記第5運転モードのエンジン発進が実質的に可能となる。

【0042】第12発明の第8運転モード制御手段は、モータジェネレータを無負荷状態とするとともにエンジンを停止してエンジンブレーキを車両に作用させるもので、例えば第22発明に記載の運転条件下、すなわち制動力が要求されるとともに蓄電装置の蓄電量が所定値以上の場合に実行されるが、その場合には、運転者によるブレーキ操作が軽減されて運転操作が容易になるとともに、蓄電装置の蓄電量が過大となって充放電効率等の性能を損なうことが回避される。

【0043】第13発明の第9運転モード制御手段は、モータジェネレータにより合成分配機構を介してエンジンを回転駆動することによりそのエンジンを始動するもので、始動専用のスタータ（電動モータなど）が不要となり、部品点数が少なくなって装置が安価となる。

【0044】第23発明のハイブリッド駆動装置は、第1クラッチを介してエンジンに連結される第1回転要素としてのリングギヤがブレーキによって回転不能に固定されるようになっているため、上記第1運転モード～第9運転モードの他、第24発明に記載の第10運転モード制御手段による運転も可能になるなど、運転条件に応じて更に適切な運転制御を行うことができるようになる。

【0045】第24発明の第10運転モード制御手段は、第1クラッチおよび第2クラッチを共に開放するとともにブレーキを係合し、モータジェネレータのトルクを遊星歯車装置で増幅して出力部材から出力するもので、モータジェネレータによる高トルク発進、高トルク走行が可能となる。すなわち、遊星歯車装置のギヤ比を ρ とすると、出力部材のトルクはモータジェネレータのトルクの $(1 + \rho) / \rho$ 倍となり、 $\rho = 0.5$ とすると約3倍程度のトルク増幅作用が得られるのである。この第10運転モード制御手段による運転は、例えば第25発明に記載の運転条件下、すなわちモータジェネレータを動力源とする車両発進時で、特に高トルクを必要とする登坂時、或いはモータジェネレータのみに依存する場合の後退発進・後退走行時等に行われる。

【0046】第26発明のハイブリッド駆動装置においては、第1クラッチを介してエンジンに連結される第1回転要素としてのリングギヤの逆回転、すなわちエンジンの回転方向と反対方向の回転が一方向クラッチによって阻止されるため、少なくとも第2クラッチを開放することにより、第24発明の第10運転モード制御手段による運転と同様にモータジェネレータによる高トルク発進や高トルク走行を実現できる。第1クラッチについても開放することが望ましいが、エンジンが停止状態であれば係合しておくことも可能である。また、第23発明のようにブレーキを設ける場合に比較して係合・開放制御が不要であり、油圧回路や電気系統のフェールなどで制御不能になる恐れがなく、高い信頼性が得られる。

【0047】第27発明のハイブリッド駆動装置においては、トルク増幅のために一般に小径とされる出力部材および大径とされる差動装置の入力部材が軸方向において略同じ位置とされ、中程度の径寸法の合成分配機構と差動用の歯車機構とが略同じ位置とされているため、エンジンやモータジェネレータ等が配設される第1軸線と差動装置とを近接して配置できるとともに軸方向寸法も短くでき、装置がコンパクトに構成される。

【0048】

【発明の実施の形態】ここで、前記モータジェネレータは電動モータとしてもジェネレータとしても機能するものであるが、必ずしもその両方の態様で使用されることを前提とするものではない。合成分配機構は、遊星歯車装置や傘歯車式の差動装置など、作動的に連結されて相対回転させられる3つの回転要素を有して、機械的に力

の合成、分配を行うことができるものであり、例えばエンジン出力およびモータジェネレータ出力を合成して出力部材に出力したり、エンジン出力をモータジェネレータおよび出力部材に分配して充電走行を行ったりすることが可能であるが、必ずしも合成および分配の両方の態様で使用されることを前提とするものではない。

【0049】第1クラッチ、第2クラッチ、ブレーキとしては、油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる油圧式クラッチや油圧式ブレーキが好適に用いられる

10 が、噛合い式クラッチなど動力伝達を接続、遮断できる他のクラッチや、自由回転を許容するとともに回転を阻止できる他のブレーキを用いることも可能である。サンギヤ等の第2回転要素を回転不能に固定するブレーキや、キャリア等の第3回転要素を回転不能に固定するブレーキを必要に応じて設けることもできるし、第2回転要素とモータジェネレータとの間、第3回転要素と出力部材との間に動力伝達を接続、遮断するクラッチを設けることも可能である。

【0050】合成分配機構として遊星歯車装置を用いる20 場合の接続形態は、第23発明などでは第1回転要素がリングギヤで、第2回転要素がサンギヤで、第3回転要素がキャリアであったが、第1回転要素がサンギヤで、第2回転要素がリングギヤで、第3回転要素がキャリアであっても良いなど、適宜定められる。第2クラッチは、それ等の3つの回転要素のうちの2つを連結するものであれば良く、連結時の負荷トルクの点でサンギヤとキャリアとの間に設けることが望ましいが、サンギヤとリングギヤ、或いはキャリアとリングギヤとの間に設けることも可能である。

【0051】前記第1運転モード、第6運転モード、第10運転モードでは、通常は燃費や排出ガスを低減する上でエンジンを停止することが望ましいが、第1クラッチが開放されるため必要に応じてエンジンを運転状態とすることが可能である。第9運転モードでは、モータジェネレータによってエンジンを回転駆動できれば良いため、例えば変速機をニュートラルとするなど動力伝達を遮断した状態で第2クラッチを係合させたり、パーキングブレーキなどの回転阻止手段で出力部材の回転を阻止して第2クラッチを開放したりして、モータジェネレータを作動させれば良い。第1クラッチを開放し、第2クラッチを係合してモータジェネレータを動力源として走行する第1運転モードによる走行時に、第1クラッチを係合してエンジンを回転駆動することにより始動するともできるが、その場合は、モータジェネレータを要求出力以上の出力で作動させ、その要求出力以上の余裕出力でエンジンを回転駆動するようにすることが望ましい。

【0052】また、第1運転モード～第10運転モード以外にも、例えば第1クラッチを係合し、第2クラッチを開放し、パーキングブレーキなどの回転阻止手段で出

力部材の回転を阻止することにより、車両停止時にエンジンでモータジェネレータを回転駆動して蓄電装置を充電する停止時充電モードなどを設定することもできる。この停止時充電モードでは、第1クラッチおよび第2クラッチを共に係合するとともに、変速機をニュートラルとするなど動力伝達を遮断した状態で、エンジンによりモータジェネレータを回転駆動して行うこともできる。

【0053】第19発明では、蓄電装置の蓄電量が所定値より小さい場合には、第5運転モード制御手段によって車両を発進させるようになっているが、蓄電装置の蓄電量がその所定値以上の場合には、前記第1運転モード制御手段によって車両を発進させることができない。また、第2クラッチを係合するとともに、エンジンの回転数を所定値以上にして第1クラッチをスリップ係合させ、且つモータジェネレータを車両走行方向へ回転駆動することにより、エンジンおよびモータジェネレータの両方を動力源として車両を発進させる第11運転モード制御手段を有する場合は、上記第1運転モード制御手段の代わりにその第11運転モード制御手段によって車両を発進させるようにすることもできる。第11運転モード制御手段では大きなトルクで発進することができるため、要求出力が所定値以上の場合には第11運転モード制御手段で発進し、要求出力がその所定値より小さい場合は第1運転モード制御手段で発進するようにすることもできる。

【0054】本発明のハイブリッド駆動装置は、必ずしも変速機を必須とするものではないが、平行2軸式や遊星歯車式などの有段の歯車式変速機や、変速比が無段階で変化させられるベルト式やトロイダル型などの無段変速機を用いることが可能である。第27発明では、エンジン、合成分配機構、出力部材、およびモータジェネレータが、その順番で第1軸線上に軸方向に並んで配設されているが、その場合に第2クラッチをモータジェネレータの後すなわち出力部材と反対側に配置するとともに、モータジェネレータのロータ軸を中空として、第2クラッチと合成分配機構の第2回転要素とを連結する連結シャフトをそのロータ軸の中空内を挿通させて配設する一方、第1軸線と平行に平行2軸式の変速機を配設し、比較的小径の変速ギヤ部を軸方向においてモータジェネレータと略同じ位置とし、比較的大径の変速用油圧式クラッチをモータジェネレータよりも後側になるようすれば、大径のモータジェネレータと変速用油圧式クラッチとが軸方向においてずれるため、第1軸線と変速機とを近接して配置できる。前記差動装置は、出力部材よりも前側すなわちモータジェネレータや変速機の主要部と反対側に配設されるため、その差動装置と変速機とを第1軸線と直角方向において近接して配置することができる。これにより、装置の軸方向寸法、軸と直角方向の寸法が共に低減され、コンパクトに構成される。差動装置としては、傘歯車式のものが好適に用いられるが、

遊星歯車式の差動装置を用いることも可能である。

【0055】上記平行2軸式の変速機を用いる場合、例えば前記出力部材から入力軸への動力伝達はチェーン手段で行われるとともに、その入力軸の軸心である第2軸線は車両側面視において第1軸線よりも車両後方側の斜め上に設定され、変速機の出力軸の軸心である第3軸線はその第2軸線の後方斜め下に設定され、前記差動装置の中心軸線である第4軸線は第3軸線の下方位置に設定される。このようにすれば、主軸すなわち第1軸線の上方に空間ができるため、この部分にM/G制御器（インバータ）や蓄電装置などの部品を配置することができるとともに、変速機が後方配置されているため前側に衝突時の変形を許容する空間を確保できる。

【0056】また、第1軸線上の配置形態の一例を更に具体的に説明すると、エンジン側にフライホイールおよびダンパ装置が配設され、第1の隔壁を挟んで第1クラッチ、合成分配機構、および出力部材（スプロケット）が配置されるとともに、その第1の隔壁には第1クラッチを作動させるための油路が設けられる。モータジェネレータは、出力部材との間に配設された第2の隔壁、および反対側の第3の隔壁により囲まれるとともに、オイルシールによって液密にシールされた収容空間内に配設されており、第3の隔壁には回転位置検出用のレゾルバが取り付けられる。モータジェネレータのロータ軸は、第2の隔壁および第3の隔壁によりベアリングを介して回転可能に支持されており、そのロータ軸の中空内を前記連結シャフトが相対回転可能に挿通させられる。第2クラッチは、第3の隔壁と第4の隔壁との間に配設されており、その第4の隔壁には第2クラッチを作動させるための油路が設けられる。

【0057】第27発明のハイブリッド駆動装置は、エンジンおよびモータジェネレータの出力を合成分配機構により合成して差動装置側へ出力するものであるが、他の発明の実施に際しては、例えばエンジンの出力を第1クラッチを介して変速機や差動装置を経て各駆動輪側へ分配するとともに、各駆動輪に対応して複数の合成分配機構やモータジェネレータ、第2クラッチを配設するようにも良い。また、第27発明のハイブリッド駆動装置は、第1軸線が車両の幅方向と略平行となる横置きに配置されるもので、FF（フロントエンジン・フロントドライブ）車両に好適に採用されるが、他の発明の実施に際しては、例えばエンジンやモータジェネレータの軸線が車両の前後方向となる縦置きに配置してFR（フロントエンジン・リヤドライブ）車両用とするなど、種々の配置形態が可能であり、第1発明の実施に際しては車両以外の駆動装置に利用することもできる。

【0058】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例であるハイブリッド駆動装置8の骨子図で、図2および図3はその具体的構成を示す展開断面図である。このハイブリッド駆

動装置8はFF車両用、すなわち車両の幅方向と略平行に配置される横置きのもので、燃料の燃焼によって作動する内燃機関などのエンジン10と、モータジェネレータ12と、シングルレピニオン型の遊星歯車装置14とを備えている。遊星歯車装置14は、機械的に力を合成、分配する合成分配機構であり、第1クラッチ16を介してエンジン10に連結される第1回転要素としてのリングギヤ14rと、モータジェネレータ12のロータ軸56に連結された第2回転要素としてのサンギヤ14sと、出力部材としてのスプロケット18が一体的に設けられた第3回転要素としてのキャリア14cとを備えており、サンギヤ14sおよびキャリア14cは第2クラッチ20によって連結されるようになっている。なお、エンジン10の出力は、回転変動やトルク変動を抑制するためのフライホイール22およびスプリング、ゴム等の弾性部材によるダンパ装置24を介して第1クラッチ16に伝達される。また、第1クラッチ16および第2クラッチ20は、何れも油圧アクチュエータによって係合、開放される摩擦式の多板クラッチである。

【0059】上記スプロケット18は、自動変速機26の入力部材であるドリブンスプロケット28にチェーン30を介して連結されている。自動変速機26は平行2軸式変速機で、ドリブンスプロケット28が設けられた第1軸(入力軸)32と平行に第2軸(出力軸)34を備えており、互いに噛み合わされた前進用の4組の歯車対と、後退用アイドル歯車を介して連結された後退用歯車対とを有するので、油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる油圧式クラッチ36、38、および油圧アクチュエータによって切り換えられる噛合式クラッチ40、42がそれぞれ係合、開放制御されることにより、動力伝達を遮断するニュートラルと前進4速の変速段が成立させられ、油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる油圧式クラッチ44によって後退段が成立される。上記第2軸34には出力歯車46が設けられ、傘歯車式の差動装置48の入力部材であるリングギヤ50と噛み合わされており、一対の出力軸52、54を経て左右の駆動輪(前輪)に動力が分配される。なお、図1における第2軸34の下側半分は、上側と略対称的に構成されているため、出力歯車46を除いて省略してある。

【0060】図2および図3から明らかなように、前記エンジン10、フライホイール22、遊星歯車装置14、スプロケット18、モータジェネレータ12、および第2クラッチ20は、その順番で第1軸線O₁上に軸方向に並んで配設されている。第1クラッチ16は、その摩擦係合部が遊星歯車装置14の外周側に配置され、油圧アクチュエータは遊星歯車装置14の右側すなわちフライホイール22側に配設されている。第2クラッチ20はモータジェネレータ12の後側に配置されているため、モータジェネレータ12のロータ軸56は中空と

され、第2クラッチ20と遊星歯車装置14のキャリア14cとを連結する連結シャフト58が、そのロータ軸56の中空内を相対回転可能に挿通させられている。ロータ軸56は、前記サンギヤ14sに相対回転不能にスライド嵌合されている。

【0061】前記自動変速機26は、前記第1軸32、第2軸34の軸心がそれぞれ第1軸線O₁と平行な第2軸線O₂上、第3軸線O₃上に位置する姿勢で配設されており、軸方向において前記スプロケット18と略同じ

位置にドリブンスプロケット28および出力歯車46が位置させられ、大径のモータジェネレータ12と略同じ位置に前進用の4組の歯車対が設けられた比較的小径の変速ギヤ部60が位置させられ、そのモータジェネレータ12の後側すなわち前記第2クラッチ20と略同じ位置に比較的大径の変速用油圧式クラッチ36、38が位置させられ、遊星歯車装置14と略同じ位置にアイドル歯車を含む後退用歯車列61が位置させられ、第1クラッチ16と略同じ位置に後退用の油圧式クラッチ44が位置させられている。なお、油圧式クラッチ36、38は図2においても骨子図で示されているが、多板式の摩擦係合部は軸方向の略同じ位置にオーバーラップして同心円状に配設されており、前記第1クラッチ16や第2クラッチ20の場合と同様に構成される図示しない油圧アクチュエータによって摩擦係合させられるようになっている。

【0062】前記差動装置48は、一対の出力軸52、54の軸心が上記第1軸線O₁と平行な第4軸線O₄上に位置する姿勢で配設されており、軸方向においてスプロケット18と略同じ位置に大径のリングギヤ50が位置させられ、遊星歯車装置14や第1クラッチ16と略同じ位置、すなわち前記モータジェネレータ12や自動変速機26の主要部と反対側の前側に、差動用の歯車機構を収容しているデフケース62が位置させられ、大径のフライホイール22と略同じ位置に最も小径のデフケース62の軸受64が位置させられている。

【0063】また、前記フライホイール22はダンパ装置24と共に、第1の隔壁であるカバー部材66よりもエンジン10側に配設され、そのカバー部材66と第2の隔壁であるハウジング部材68とによって囲まれた第40

1収容空間69内には、第1クラッチ16および後退用の油圧式クラッチ44と各種の歯車装置、すなわち遊星歯車装置14、スプロケット18、自動変速機26の変速ギヤ部60、後退用歯車列61、差動装置48などが配設されている。スプロケット18は、ニードルベアリング67を介してハウジング部材68により回転可能に支持されている。ハウジング部材68には、第3の隔壁であるモータカバー70が固定され、それ等の間に形成された第2収容空間71内にモータジェネレータ12が収容されている。モータジェネレータ12のステータ50は、それ等のハウジング部材68およびモータカバー7

0に一体的に固定されるとともに、ステータコイル72の内周側に位置するデッドスペースに回転数検出手段としてレゾルバ74が配設されている。また、ハウジング部材68には第4の隔壁としてカバー部材76が一体的に固設され、そのカバー部材76とモータカバー70およびハウジング部材68との間に形成された第3収容空間78内には、前記第2クラッチ20や変速用の油圧式クラッチ36, 38が収容されている。

【0064】前記ダンパ装置24から第1クラッチ16に動力を伝達する伝達シャフト80は、ボールベアリング82を介してカバー部材66により回転可能に支持されるとともに、伝達シャフト80とカバー部材66との間はオイルシール84によって液密にシールされ、第1収容空間69内の潤滑油が外部へ漏れ出すことを防止している。モータジェネレータ12のロータ軸56は、一対のボールベアリング86, 88を介してハウジング部材68およびモータカバー70により回転可能に支持されるとともに、そのロータ軸56とハウジング部材68およびモータカバー70との間はそれぞれオイルシール90, 92によって液密にシールされ、第1収容空間69や第3収容空間78内の潤滑油が第2収容空間71内に侵入することを防止している。ハウジング部材68とモータカバー70との結合部にもOリング等のシール部材94が設けられている。上記ボールベアリング86, 88およびオイルシール90, 92は、ステータコイル72の内周側のデッドスペースに配設されている。また、差動装置48の一対の出力軸52, 54とハウジング部材68, カバー部材66との間も、それぞれオイルシール96, 98によって液密にシールされている。

【0065】上記第1収容空間69および第3収容空間78内には所定量の潤滑油が収容され、油浴方式によってペアリング等の回転部や歯車の噛合い部、クラッチの摩擦材などを潤滑している。自動変速機26の第1軸32および第2軸34には、軸心に潤滑油路100, 102が設けられ、図示しない電動ポンプによって供給される潤滑油により、変速用歯車を回転可能に支持しているニードルベアリング等を潤滑するようになっている。ロータ軸56と連結シャフト58との間の環状空間にも潤滑油を供給し、潤滑油路として利用することができる。また、前記カバー部材66には、第1クラッチ16を作動させるための作動油を供給する油路104が設けられ、カバー部材76には、第2クラッチ20を作動させるための作動油を供給する油路106が設けられている。それ等のカバー部材66, 76にはまた、自動変速機26の油圧式クラッチ36, 38, 44等を作動させるための作動油を供給する油路も設けられている。

【0066】図4は、車両側面視における上記第1軸線O₁～第4軸線O₄の位置関係を示す図で、左側が車両の前方である。かかる図4から明らかなように、自動変

速機26の第1軸32の軸心である第2軸線O₂は、第1軸線O₁よりも車両後方側の斜め上に設定され、第2軸34の軸心である第3軸線O₃はその第2軸線O₂の後方斜め下に設定され、差動装置48の中心軸線である第4軸線O₄は第3軸線O₃の下方位置、すなわち最下端に設定されている。

【0067】一方、かかるハイブリッド駆動装置8は図5に示す制御回路を備えており、エンジン10は、コントローラ110によってスロットル弁開度や燃料噴射

10量、点火時期などが制御されることにより、その作動状態が制御される。モータジェネレータ12は、M/G制御器（インバータ）112を介してバッテリー等の蓄電装置114に接続されており、コントローラ110により、その蓄電装置114から電気エネルギーが供給されて所定のトルクで回転駆動される回転駆動状態と、回生制動（モータジェネレータ12自体の電気的な制動トルク）によりジェネレータとして機能して蓄電装置114に電気エネルギーを充電する充電状態と、ロータ軸56が自由回転することを許容する無負荷状態とに切り換える。また、第1クラッチ16および第2クラッチ20は、コントローラ110により電磁弁等を介して油圧回路が切り換えられることにより、係合、開放状態が切り換えられ、エンジン10とリングギヤ14rとの間、サンギヤ14sとキャリア14cとの間が、それぞれ接続、遮断される。自動変速機26についても、コントローラ110により電磁弁等を介して油圧回路が切り換えられることにより、油圧式クラッチ36, 38, 44の係合、開放状態や噛合い式クラッチ40, 42の噛合い状態が切り換えられ、前進4速の変速段、後退段、およびニュートラルが成立させられる。

【0068】コントローラ110は、CPUやRAM、ROM等を有するマイクロコンピュータを備えて構成され、予め設定されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、例えば図6に示すフローチャートに従って表1に示す9つの運転モードの1つを選択し、その選択した運転モードで作動させる。コントローラ110には、エンジントルクT_eやモータトルクT_m、エンジン回転数N_e、モータ回転数N_m、自動変速機16の出力回転数（車速に対応）N_o、アクセル操作量（アクセルペダルなどの出力要求手段の操作量）θ_{ac}、蓄電装置114の蓄電量SOC、ブレーキのON, OFF、シフトレバーの操作レンジL_{sh}等に関する情報が、種々の検出手段などから供給されるようになっている。エンジントルクT_eはスロットル弁開度や燃料噴射量などから求められ、モータトルクT_mはモータ電流などから求められ、蓄電量SOCは電圧変化、I-V特性変化、充放電時の電力の積算値、或いはモータジェネレータ12がジェネレータとして機能する充電時のモータ電流や充電効率などから求められる。

表 1

モード	第1クラッチ16の作動状態	第2クラッチ20の作動状態	エンジン10の運転状態	蓄電装置114の状態	ユニットの運転状態
1	OFF	ON	停止	放電	モータ走行
2	ON	ON	運転	電力消費なし	エンジン走行
3	ON	ON	運転	充電	エンジン走行+充電走行
4	ON	ON	運転	放電	エンジン+モータ走行
5	ON	OFF	運転	充電	エンジン発進
6	OFF	ON	停止	充電	回生制動
7	ON	OFF	運転	電力消費なし	電気的ニュートラル
8	ON	ON	停止	電力消費なし	エンジンブレーキ
9	ON	ON	始動	放電	エンジン始動

【0069】図6において、ステップS1ではエンジン始動要求があったか否かを、例えばエンジン10を動力源として走行したりエンジン10によりモータジェネレータ12を回転駆動して蓄電装置114を充電したりするため、エンジン10を始動すべき旨の指令があつたか否かなどにより判断し、始動要求があればステップS2で運転モード9を選択する。運転モード9は、前記表1から明らかなように第1クラッチ16を係合(ON)し、第2クラッチ20を係合(ON)し、モータジェネレータ12により遊星歯車装置14を介してエンジン10を回転駆動するとともに、燃料噴射などのエンジン始動制御を行ってエンジン10を始動する。この運転モード9は、例えば車両停止時には前記自動変速機26をニュートラルにして行われ、運転モード1のように第1クラッチ16を開放したモータジェネレータ12のみを動力源とする走行時には、第1クラッチ16を係合するとともに走行に必要な要求出力以上の出力でモータジェネレータ12を作動させ、その要求出力以上の余裕出力でエンジン10を回転駆動することによって行われる。車両走行時であっても、一時的に自動変速機26をニュートラルにして運転モード9を実行することも可能である。このようにモータジェネレータ12によってエンジン10が始動させられることにより、始動専用のスタータ(電動モータなど)が不要となり、部品点数が少なくなって装置が安価となる。この運転モード9は第9運転モードに相当し、コントローラ110による一連の信号処理のうちステップS2に従って運転モード9を実行する部分は第9運転モード制御手段に相当する。

【0070】ステップS1の判断がNOの場合、すなわちエンジン始動要求がない場合にはステップS3を実行し、制動力の要求があるか否かを、例えばブレーキがONか否か、シフトレバーの操作レンジL_{sh}が1や2等のエンジンブレーキレンジ(低速変速段のみで変速制御を行うとともにエンジンブレーキや回生制動が作用するレンジ)で且つアクセル操作量θ_{ac}が0か否か、或いは単にアクセル操作量θ_{ac}が0か否か、等によって判断し、YESであればステップS4を実行する。ステップS4

では、蓄電装置114の蓄電量SOCが予め定められた最大蓄電量B以上か否かを判断し、SOC≥BであればステップS5で運転モード8を選択し、SOC<BであればステップS6で運転モード6を選択する。最大蓄電量Bは、請求項20および22における蓄電量の所定値に相当するもので、蓄電装置114に電気エネルギーを充電することが許容される最大の蓄電量であり、蓄電装置114の充放電効率(充電効率や放電効率)などに基づいて例えば80%程度の値が設定される。

【0071】上記ステップS5で選択される運転モード8は、表1から明らかなように第1クラッチ16を係合(ON)し、第2クラッチ20を係合(ON)し、モータジェネレータ12を無負荷状態とし、エンジン10を停止状態なわちスロットル弁を閉じるとともに燃料噴射量を0とするものであり、これにより、エンジン10の引き擦り回転による制動力、すなわちエンジンブレーキが車両に作用させられ、運転者によるブレーキ操作が軽減されて運転操作が容易になる。また、モータジェネレータ12は無負荷状態とされ、自由回転させられるため、蓄電装置114の蓄電量SOCが過大となって充放電効率等の性能を損なうことが回避される。この運転モード8は第8運転モードに相当し、コントローラ110による一連の信号処理のうちステップS5に従って運転モード8を実行する部分は第8運転モード制御手段に相当する。

【0072】ステップS6で選択される運転モード6は、表1から明らかなように第1クラッチ16を開放(OFF)し、第2クラッチ20を係合(ON)し、エンジン10を停止し、モータジェネレータ12を充電状態とするもので、車両の運動エネルギーでモータジェネレータ12が回転駆動されることにより、蓄電装置114を充電するとともにその車両にエンジンブレーキのような回生制動力を作用させるため、運転者によるブレーキ操作が軽減されて運転操作が容易になる。また、第1クラッチ16が開放されてエンジン10が遮断されているため、そのエンジン10の引き擦りによるエネルギー損失がないとともに、蓄電量SOCが最大蓄電量Bより

少ない場合に実行されるため、蓄電装置114の蓄電量SOCが過大となって充放電効率等の性能を損なうことがない。この運転モード6は第6運転モードに相当し、コントローラ110による一連の信号処理のうちステップS6に従って運転モード6を実行する部分は第6運転モード制御手段に相当する。

【0073】ステップS3の判断がNOの場合、すなわち制動力の要求がない場合にはステップS7を実行し、エンジン発進が要求されているか否かを、例えば運転モード3などエンジン10を動力源とする走行中の車両停止時か否か、すなわち車速に対応する出力回転数N_o=0か否か等によって判断し、YESであればステップS8を実行する。ステップS8ではアクセルがONか否か、すなわちアクセル操作量θ_{ac}が略零の所定値より大きいか否かを判断し、アクセルONの場合にはステップS9で運転モード5を選択し、アクセルがONでなければステップS10で運転モード7を選択する。

【0074】上記ステップS9で選択される運転モード5は、表1から明らかなように第1クラッチ16を係合(ON)し、第2クラッチ20を開放(OFF)し、エンジン10を運転状態とし、モータジェネレータ12の回生制動トルクを制御することにより、車両を発進させるものである。具体的に説明すると、遊星歯車装置14のギヤ比(サンギヤ14sの歯数/リングギヤ14rの歯数)をρとすると、エンジントルクT_e:遊星歯車装置14の出力トルク:モータトルクT_m=1:(1+ρ):ρとなるため、例えばギヤ比ρを一般的な値である0.5程度とすると、エンジントルクT_eの半分のトルクをモータジェネレータ12が分担することにより、エンジントルクT_eの約1.5倍のトルクがキャリア14cから出力される。すなわち、モータジェネレータ12のトルクの(1+ρ)/ρ倍の高トルク発進を行うことができる。また、モータ電流を遮断してモータジェネレータ12を無負荷状態とすれば、ロータ軸56が逆回転させられるだけでキャリア14cからの出力は0となり、車両停止状態となる。すなわち、この場合の遊星歯車装置14は発進クラッチおよびトルク増幅装置として機能するのであり、モータトルク(回生制動トルク)T_mを0から徐々に増大させて反力を大きくすることにより、エンジントルクT_eの(1+ρ)倍の出力トルクで車両を滑らかに発進させることができるのである。この運転モード5は第5運転モードに相当し、コントローラ110による一連の信号処理のうちステップS9に従って運転モード5を実行する部分は第5運転モード制御手段に相当する。

【0075】ここで、本実施例では、エンジン10の最大トルクの略ρ倍のトルク容量のモータジェネレータ、すなわち必要なトルクを確保しつつできるだけ小型で小容量のモータジェネレータ12が用いられており、装置が小型で且つ安価に構成される。また、本実施例ではモ

ータトルクT_mの増大に対応して、スロットル弁開度や燃料噴射量を増大させてエンジン10の出力を大きくするようになっており、反力の増大に伴うエンジン回転数N_eの低下に起因するエンジンストール等を防止している。

【0076】ステップS10で選択される運転モード7は、表1から明らかなように第1クラッチ16を係合(ON)し、第2クラッチ20を開放(OFF)し、エンジン10を運転状態とし、モータジェネレータ12を

10 無負荷状態として電気的にニュートラルとするもので、モータジェネレータ12のロータ軸56が逆方向へ自由回転させられることにより、キャリア14cからの出力が零となる。これにより、運転モード3などエンジン10を動力源とする走行中の車両停止時に一旦エンジン10を停止させる必要がないとともに、前記運転モード5のエンジン発進が実質的に可能となる。この運転モード7は第7運転モードに相当し、コントローラ110による一連の信号処理のうちステップS10に従って運転モード7を実行する部分は第7運転モード制御手段に相当

20 する。

【0077】ステップS7の判断がNOの場合、すなわちエンジン発進の要求がない場合にはステップS11を実行し、要求出力Pdが予め設定された第1判定値P1以下か否かを判断する。要求出力Pdは、走行抵抗を含む車両の走行に必要な出力で、例えばアクセル操作量θ_{ac}やその変化速度、車速(出力回転数N_o)、自動変速機26の変速段などに基づいて、予め定められたデータマップや演算式などにより算出されるが、アクセル操作量θ_{ac}をそのまま要求出力Pdとして用いることも可能である。また、第1判定値P1は請求項14における要求出力の所定値に相当するもので、エンジン10のみを動力源として走行する中負荷領域とモータジェネレータ12のみを動力源として走行する低負荷領域の境界値であり、エンジン10による充電時を含めたエネルギー効率を考慮して、排出ガス量や燃料消費量などができるだけ少なくなるように実験等によって定められている。そして、要求出力Pdが第1判定値P1以下の場合には、

30 ステップS12で蓄電量SOCが予め設定された最低蓄電量A以上か否かを判断し、SOC≥AであればステップS13で運転モード1を選択し、SOC<AであればステップS14で運転モード3を選択する。最低蓄電量Aは請求項14~17における蓄電量の所定値に相当するもので、モータジェネレータ12を動力源として走行する場合に蓄電装置114から電気エネルギーを取り出すことが許容される最低の蓄電量であり、蓄電装置114の充放電効率などに基づいて例えば70%程度の値が設定される。

40 【0078】上記運転モード1は、前記表1から明らかなように第1クラッチ16を開放(OFF)し、第2クラッチ20を係合(ON)し、エンジン10を停止し、

モータジェネレータ12を要求出力Pdで回転駆動させるもので、モータジェネレータ12のみを動力源として車両を走行させる。この場合も、第1クラッチ16が開放されてエンジン10が遮断されるため、前記運転モード6と同様に引き擦り損失が少なく、自動変速機26を適当に変速制御することにより効率の良いモータ駆動制御が可能である。この運転モード1は第1運転モードに相当し、コントローラ110による一連の信号処理のうちステップS13に従って運転モード1を実行する部分は第1運転モード制御手段に相当する。また、この運転モード1は、要求出力Pdが第1判定値P1以下の低負荷領域で且つ蓄電装置114の蓄電量SOCが最低蓄電量A以上の場合に実行されるため、エンジン10を動力源として走行する場合よりもエネルギー効率が優れていて燃費や排出ガスを低減できるとともに、蓄電装置114の蓄電量SOCが最低蓄電量Aより低下して充放電効率等の性能を損なうことがない。

【0079】ステップS14で選択される運転モード3は、表1から明らかなように第1クラッチ16および第2クラッチ20を共に係合(ON)し、エンジン10を運転状態とし、モータジェネレータ12を回生制動により充電状態とするもので、エンジン10の出力で車両を走行させながら、モータジェネレータ12によって発生した電気エネルギーを蓄電装置114に充電する。エンジン10は、要求出力Pd以上の出力で運転させられ、その要求出力Pdより大きい余裕動力分だけモータジェネレータ12で消費されるように、そのモータジェネレータ12の電流制御が行われる。この運転モード3は第3運転モードに相当し、コントローラ110による一連の信号処理のうちステップS14に従って運転モード3を実行する部分は第3運転モード制御手段に相当する。

【0080】前記ステップS11の判断がNOの場合、すなわち要求出力Pdが第1判定値P1より大きい場合には、ステップS15において第1判定値P1より大きい第2判定値P2より小さいか否か、すなわちP1 < Pd < P2か否かを判断する。第2判定値P2は請求項16および17における要求出力の所定値に相当し、P1 < Pd < P2は請求項15における要求出力の所定範囲に相当するもので、この第2判定値P2は、エンジン10のみを動力源として走行する中負荷領域とエンジン10およびモータジェネレータ12の両方を動力源として走行する高負荷領域の境界値であり、エンジン10による充電時を含めたエネルギー効率を考慮して、排出ガス量や燃料消費量などができるだけ少なくなるように実験等によって予め定められている。そして、P1 < Pd < P2であればステップS16でSOC≥Aか否かを判断し、SOC≥Aの場合にはステップS17で運転モード2を選択し、SOC<Aの場合には前記ステップS14で運転モード3を選択する。また、Pd≥P2であればステップS18でSOC≥Aか否かを判断し、SOC≥

Aの場合にはステップS19で運転モード4を選択し、SOC<Aの場合にはステップS17で運転モード2を選択する。

【0081】上記運転モード2は、前記表1から明らかのように第1クラッチ16および第2クラッチ20を共に係合(ON)し、エンジン10を要求出力Pdで運転し、モータジェネレータ12を無負荷状態とするもので、エンジン10のみを動力源として車両を走行する。この運転モード2は第2運転モードに相当し、コントローラ110による一連の信号処理のうちステップS17に従って運転モード2を実行する部分は第2運転モード制御手段に相当する。また、運転モード4は、第1クラッチ16および第2クラッチ20を共に係合(ON)し、エンジン10を運転状態とし、モータジェネレータ12を回転駆動するもので、エンジン10およびモータジェネレータ12の両方を動力源として車両を高出力走行させる。この運転モード4は第4運転モードに相当し、コントローラ110による一連の信号処理のうちステップS19に従って運転モード4を実行する部分は第4運転モード制御手段に相当する。この運転モード4は、要求出力Pdが第2判定値P2以上の高負荷領域で実行されるが、エンジン10およびモータジェネレータ12を併用しているため、エンジン10およびモータジェネレータ12の何れか一方のみを動力源として走行する場合に比較してエネルギー効率が著しく損なわれることがなく、燃費や排出ガスを低減できる。また、蓄電量SOCが最低蓄電量A以上の場合に実行されるため、蓄電装置114の蓄電量SOCが最低蓄電量Aより低下して充放電効率等の性能を損なうことがない。

【0082】上記運転モード1～4の運転条件についてまとめると、蓄電量SOC≥Aであれば、Pd≤P1の低負荷領域ではステップS13で運転モード1を選択してモータジェネレータ12のみを動力源として走行し、P1 < Pd < P2の中負荷領域ではステップS17で運転モード2を選択してエンジン10のみを動力源として走行し、P2≤Pdの高負荷領域ではステップS19で運転モード4を選択してエンジン10およびモータジェネレータ12の両方を動力源として走行する。また、SOC<Aの場合には、要求出力Pdが第2判定値P2より小さい中低負荷領域でステップS14の運転モード3を実行することにより蓄電装置114を充電するが、要求出力Pdが第2判定値P2以上の高負荷領域ではステップS17で運転モード2が選択され、充電を行うことなくエンジン10により高出力走行が行われる。

【0083】ステップS17の運転モード2は、P1 < Pd < P2の中負荷領域で且つSOC≥Aの場合、或いはPd≥P2の高負荷領域で且つSOC<Aの場合に実行されるが、中負荷領域では一般にモータジェネレータ12よりもエンジン10の方がエネルギー効率が優れているため、モータジェネレータ12を動力源として走行

する場合に比較して燃費や排出ガスを低減できる。高負荷領域では、モータジェネレータ12およびエンジン10を併用して走行する運転モード4が望ましいが、蓄電装置114の蓄電量SOCが最低蓄電量Aよりも小さい場合には、上記運転モード2によるエンジン10のみを動力源とする運転が行われることにより、蓄電装置114の蓄電量SOCが最低蓄電量Aよりも少なくなって充放電効率等の性能を損なうことが回避される。

【0084】このように、本実施例のハイブリッド駆動装置8は、エンジン10が第1クラッチ16を介して遊星歯車装置14のリングギヤ14rに連結されるようになっているため、この第1クラッチ16およびキャリア14cとサンギヤ14sとの間に設けられた第2クラッチ20を係合、開放することにより、モータジェネレータ12に種々の機能を持たせることが可能で、表1に示す9つの運転モード1～9で運転することが可能となり、種々の運転条件に応じて適切な運転制御を行うことができる。例えば、運転モード1のモータ走行時や運転モード6の回生制動時には第1クラッチ16が開放されてエンジン10が遮断されるため、エンジン10の引き擦りによるエネルギー損失が回避され、優れたエネルギー効率が得られる。

【0085】また、単一のモータジェネレータ12が車両走行時の動力源、エンジン10と併用される補助動力源、蓄電装置14を充電するジェネレータ、回生制動により車両に制動力を作用させるジェネレータなど種々の態様で用いられるため、車両駆動用の電動モータと充電や回生制動用のジェネレータとを別々に配設する場合に比較して、装置が簡単且つ安価に構成される。

【0086】また、本実施例のハイブリッド駆動装置8は、トルク増幅等のために一般に小径とされるスプロケット18および大径とされる差動装置48のリングギヤ50が軸方向において略同じ位置とされ、中程度の径寸法の遊星歯車装置14とデフケース62とが略同じ位置とされ、大径のフライホイール22と軸受64とが略同じ位置とされているため、図4から明らかのようにエンジン10やモータジェネレータ12等が配設される第1軸線O₁と差動装置48すなわち第4軸線O₄とを近接して配置できるとともに軸方向寸法も短くでき、装置がコンパクトに構成される。

【0087】また、第2クラッチ20がモータジェネレータ12の後側に配置され、大径のモータジェネレータ12と比較的小径の変速ギヤ部60とが軸方向において略同じ位置とされ、第2クラッチ20と変速用油圧式クラッチ36、38とが略同じ位置とされ、第1クラッチ16および遊星歯車装置14と後退用油圧式クラッチ44とが略同じ位置とされているため、第1軸線O₁と自動変速機26すなわち第2軸線O₂や第3軸線O₃とを近接して配置できるとともに軸方向寸法も短くでき、装置がコンパクトに構成される。油圧式クラッチ36、3

8は、その摩擦係合部が軸方向において略同じ位置に配設されているため、軸方向寸法を一層小さくできる。第2クラッチ20は、小径のサンギヤ14sとキャリア14cとを連結するものであるため、係合トルクは比較的小さくて小径に構成できるため、油圧式クラッチ38の外周側に油圧式クラッチ36の摩擦係合部が配設されて大径となっても、その油圧式クラッチ36と第2クラッチ20とが干渉することがない。

【0088】また、前記差動装置48は、スプロケット18よりも前側すなわちモータジェネレータ12や自動変速機26の変速ギヤ部60と反対側に配設されているため、第3軸線O₃に対して第4軸線O₄を近接して配位できる。更に、本実施例ではチェーン30を用いて動力伝達を行っており、スプロケット18にスラスト力が作用しないため、ニードルベアリング67等の簡単な軸受で支持することが可能であり、第1軸線O₁上の軸方向寸法を更に短くできる。

【0089】このように、本実施例のハイブリッド駆動装置8は、第1軸線O₁～第4軸線O₄が互いに近接して設定され、各軸線上の軸方向すなわち車両幅方向の寸法も低減されているため、装置が全体としてコンパクトに構成され、車両への搭載性が向上する。

【0090】また、モータジェネレータ12のステータやロータは、オイルシール90、92によって液密にシールされた第2収容空間71内に収容されているため、鉄粉などの異物が混入している潤滑油が侵入して作動不良を生じることがなく、高い信頼性が得られる。

【0091】また、第1クラッチ16と第2クラッチ20とが離間して配設され、第1クラッチ16に作動油圧を供給する油路104はカバー部材66に設けられ、第2クラッチ20に作動油圧を供給する油路106はカバー部材76に設けられているため、それ等の油路104、106の取り廻しが簡単である。

【0092】一方、自動変速機26の第1軸32の軸心である第2軸線O₂は、第1軸線O₁よりも車両後方側の斜め上に設定され、第2軸34の軸心である第3軸線O₃はその第2軸線O₂の後方斜め下に設定され、差動装置48の中心軸線である第4軸線O₄は第3軸線O₃の下方位置、すなわち最下端に設定されているため、第1軸線O₁の上方すなわちエンジン10やモータジェネレータ12の上に空間ができ、この部分にM/G制御器112や蓄電装置114などの部品を配置することができる。また、自動変速機26が後方配置されているため、エンジン10やモータジェネレータ12の前側に衝突時の変形を許容する空間を十分に確保できる。

【0093】次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の実施例において前記実施例と実質的に共通する部分には同一の符号を付して詳しい説明を省略する。

【0094】図7は前記図1に相当する図で、このハイブリッド駆動装置120は請求項23に記載の発明の一

実施例であり、前記遊星歯車装置14のリングギヤ14rをカバー部材66に回転不能に固定する油圧式のブレーキ122が設けられている。自動変速機124は、前記自動変速機26に比較して後退用歯車列61を備えていない点が異なるだけである。すなわち、ブレーキ122が設けられるとともに後退用歯車列61を備えていない点を除いて、他の構成は前記ハイブリッド駆動装置8と全く同じであり、ブレーキ122は前記コントローラ110による油圧回路の切換えで係合開放制御される。

【0095】かかるハイブリッド駆動装置120によれば、表2に示すように、ブレーキ122を開放することにより前記運転モード1~9を実行できるとともに、ブレーキ122を係合することにより、新たな運転モード*

表

*10を実行できる。この運転モード10は、第1クラッチ16を開放(OFF)し、第2クラッチ20を開放(OFF)し、ブレーキ122を係合(ON)し、エンジン10を停止し、モータジェネレータ12を逆方向へ回転させて後退走行させるもので、図8に示されているように、ステップS20で後退走行が要求されていると判断した場合にステップS21で実行される。ステップS20の判断は、例えばシフトレバーがR(リバース)レンジへ操作されたか否かによって行われる。なお、エンジン10を停止しているため、上記運転モード10で第1クラッチ16を係合(ON)することも可能である。

【表2】

2

モード	第1クラッチ16の作動状態	第2クラッチ20の作動状態	ブレーキ122の作動状態	エンジン10の運転状態	蓄電装置114の状態	ユニットの運転状態
1	OFF	ON	OFF	停止	放電	モータ走行
2	ON	ON	OFF	運転	電力消費なし	エンジン走行
3	ON	ON	OFF	運転	充電	エンジン走行+充電走行
4	ON	ON	OFF	運転	放電	エンジン+モータ走行
5	ON	OFF	OFF	運転	充電	エンジン発進
6	OFF	ON	OFF	停止	充電	回生制動
7	ON	OFF	OFF	運転	電力消費なし	電気的ニュートラル
8	ON	ON	OFF	停止	電力消費なし	エンジンブレーキ
9	ON	ON	OFF	始動	放電	エンジン始動
10	OFF	OFF	ON	停止	放電	モータ発進、後退走行

【0096】本実施例では、自動変速機124に後退変速段が無いため、後退走行する場合は専らモータジェネレータ12のみに依存することになるが、キャリア14cの出力トルクはモータジェネレータ12のトルクの $(1+\rho)/\rho$ 倍となり、 $\rho \approx 0.5$ とすれば約3倍程度のトルク増幅作用が得られるため、モータジェネレータ12のみによって登坂路などでも良好に後退発進・後退走行を行うことができる。運転モード10は第10運転モードに相当し、コントローラ110による一連の信号処理のうちステップS21に従って運転モード10を実行する部分は第10運転モード制御手段に相当する。

【0097】なお、前進時においても運転モード10を選択することにより、モータジェネレータ12のみを動力源とする高トルク発進や高トルク走行を行うことが可能である。

※【0098】図9のハイブリッド駆動装置130は請求項26に記載の発明の一実施例で、前記遊星歯車装置14のリングギヤ14rとカバー部材66との間に一方向クラッチ132が設けられ、リングギヤ14rがエンジン10の回転方向と同じ方向へ回転することは許容するが逆方向へ回転することは阻止するようになっている。かかるハイブリッド駆動装置130によれば、表3に示すように前記運転モード1~9を実行できるとともに、一方向クラッチ(OWC)132の作用(ロック)で前記運転モード10と同様な運転モード10'が可能で、モータジェネレータ12を動力源とする高トルク発進や高トルク走行が可能である。但し、モータジェネレータ12の逆回転による後退走行は不能で、後退用歯車列61を有する前記自動変速機26が用いられる。

【表3】

30

40

※

表 3

モード	第1クラッチ16の作動状態	第2クラッチ20の作動状態	OWC132の作動状態	エンジン10の運転状態	蓄電装置114の状態	ユニットの運転状態
1	OFF	ON	フリー	停止	放電	モータ走行
2	ON	ON	フリー	運転	電力消費なし	エンジン走行
3	ON	ON	フリー	運転	充電	エンジン走行+充電走行
4	ON	ON	フリー	運転	放電	エンジン+モータ走行
5	ON	OFF	フリー	運転	充電	エンジン発進
6	OFF	ON	フリー	停止	充電	回生制動
7	ON	OFF	フリー	運転	電力消費なし	電気的ニュートラル
8	ON	ON	フリー	停止	電力消費なし	エンジンブレーキ
9	ON	ON	フリー	始動	放電	エンジン始動
10'	OFF	OFF	ロック	停止	放電	モータ発進

【0099】本実施例では、前記図7の実施例のようにブレーキ122を設ける場合に比較して係合、開放制御が不要であり、油圧回路や電気系統のフェールなどで制御不能となる恐れがなく、高い信頼性が得られる。

【0100】因みに、油圧源のフェール等で第1クラッチ16および第2クラッチ20が共にONとなる場合には、一方向クラッチ132のフリーで運転モード2、3、4、8、9が可能であるとともに、一方向クラッチ132のロックでヒルホールド機能（登坂路でのずり下がり防止）が得られる。油圧源のフェール等で第1クラッチ16がON、第2クラッチ20がOFFとなる場合には、一方向クラッチ132のフリーで運転モード5が可能であるとともに、一方向クラッチ132のロックで運転モード1、6が可能であるとともに、一方向クラッチ132のロックでヒルホールド機能が得られる。

【0101】図10のハイブリッド駆動装置210はFR（フロントエンジン・リヤドライブ）車両用のもので、燃料の燃焼によって作動する内燃機関等のエンジン212と、電気エネルギーによって作動する電動モータおよび発電機として機能するモータジェネレータ214と、シングルピニオン型の遊星歯車装置216と、自動変速機218とを車両の前後方向に沿って備えており、出力軸219から図示しないプロペラシャフトや差動装置などを介して左右の駆動輪（後輪）へ駆動力を伝達する。遊星歯車装置216は機械的に力を合成分配する合成分配機構で、モータジェネレータ214と共に電気式トルコン224を構成しており、第1回転要素としてのリングギヤ216rは第1クラッチCE₁を介してエンジン212に連結され、第2回転要素としてのサンギヤ216sはモータジェネレータ214のロータ軸214rに連結され、第3回転要素としてのキャリア216cは自動変速機218の入力軸226に連結されている。

入力軸226は出力部材に相当する。また、サンギヤ216sおよびキャリア216cは第2クラッチCE₂によって連結されるようになっている。第1クラッチCE₁は、エンジン212の出力を伝達・遮断するクラッチとして機能している。なお、エンジン212の出力は、回転変動やトルク変動を抑制するためのフライホイール228およびスプリング、ゴム等の弾性部材によるダンパ装置230を介して第1クラッチCE₁に伝達される。第1クラッチCE₁および第2クラッチCE₂は、何れも油圧アクチュエータによって係合、開放される摩擦式の多板クラッチである。

【0102】自動変速機218は、前置式オーバードライブプラネタリギヤユニットから成る副変速機220と、単純連結3プラネタリギヤトレインから成る前進4段、後進1段の主変速機222とを組み合わせたものである。具体的には、副変速機220はシングルピニオン型の遊星歯車装置232と、油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる油圧式のクラッチC₀、ブレーキB₀と、一方向クラッチF₀とを備えて構成されている。また、主変速機222は、3組のシングルピニオン型の遊星歯車装置234、236、238と、油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる油圧式のクラッチC₁、C₂、ブレーキB₁、B₂、B₃、B₄と、一方向クラッチF₁、F₂とを備えて構成されている。そ

して、図11に示されているソレノイドバルブSL1～SL4の励磁、非励磁により油圧回路244が切り換えられたり、シフトレバーに機械的に連結されたマニュアルシフトバルブによって油圧回路244が機械的に切り換えられたりすることにより、クラッチC₀、C₁、C₂、ブレーキB₀、B₁、B₂、B₃、B₄がそれぞれ係合、開放制御され、図12に示されているようにニュートラル（N）と前進5段（1st～5th）、後進1段（Rev）の各変速段が成立させられる。なお、上記自動変速機218や前記電気式トルコン224は、中心線に対して略対称的に構成されており、図10では中心

線の下半分が省略されている。

【0103】図12のクラッチ、ブレーキ、一方向クラッチの欄の「○」は係合、「」は図示しないシフトレバーがエンジンブレーキレンジ、たとえば「3」、

「2」、及び「L」レンジ等の低速レンジへ操作された場合に係合、そして、空欄は非係合を表している。その場合に、ニュートラルN、後進変速段Rev、及びエンジンブレーキレンジは、シフトレバーに機械的に連結されたマニュアルシフトバルブによって油圧回路244が機械的に切り換えられることによって成立させられ、前進変速段の1st～5thの相互間の変速はソレノイドバルブSL1～SL4によって電気的に制御される。また、前進変速段の変速比は1stから5thとなるに従って段階的に小さくなり、4thの変速比 $i_4 = 1$ である。図12に示されている変速比は一例である。

【0104】前記油圧回路244は図13に示す回路を備えている。図13において符号270は1-2シフトバルブを示し、また符号271は2-3シフトバルブを示し、さらに符号272は3-4シフトバルブを示している。これらのシフトバルブ270、271、272の各ポートの各変速段での連通状態は、それぞれのシフトバルブ270、271、272の下側に示している通りである。なお、その数字は各変速段を示す。

【0105】2-3シフトバルブ271のポートのうち第1変速段および第2変速段で入力ポート273に連通するブレーキポート274に、第3ブレーキB₃が油路275を介して接続されている。この油路にはオリフィス276が介装されており、そのオリフィス276と第3ブレーキB₃との間にダンバーバルブ277が接続されている。ダンバーバルブ277は、第3ブレーキB₃にライン圧PLが急激に供給された場合に少量の油圧を吸入して緩衝作用を行うものである。

【0106】符号278はB-3コントロールバルブであって、第3ブレーキB₃の係合圧をこのB-3コントロールバルブ278によって直接制御するようになっている。すなわち、このB-3コントロールバルブ278は、スプール279とプランジャ280これらの中間に介装したスプリング281とを備えており、スプール279によって開閉される入力ポート282に油路275が接続され、またこの入力ポート282に選択的に連通させられる出力ポート283が第3ブレーキB₃に接続されている。さらにこの出力ポート283は、スプール279の先端側に形成したフィードバックポート284に接続されている。一方、上記スプリング281を配置した箇所に開口するポート285には、2-3シフトバルブ271のポートのうち第3変速段以上の変速段でDレンジ圧(ライン圧PL)を出力するポート286が油路287を介して連通させられている。また、プランジャ280の端部側に形成した制御ポート288には、リニアソレノイドバルブSLUが接続され、信号圧P_{su}

が作用させられるようになっている。したがって、B-3コントロールバルブ278は、スプリング281の弾性力とポート285に供給される油圧とによって調圧レベルが設定され、且つ制御ポート288に供給される信号圧P_{su}が高いほどスプリング281による弾性力が大きくなるように構成されている。

【0107】図13における符号289は、2-3タイミングバルブであって、この2-3タイミングバルブ289は、小径のランドと2つの大径のランドとを形成したスプール290と、第1のプランジャ291と、これらの間に配置したスプリング292と、スプール290を挟んで第1のプランジャ291とは反対側に配置された第2のプランジャ293とを有している。2-3タイミングバルブ289の中間部のポート294に油路295が接続され、また、この油路295は2-3シフトバルブ271のポートのうち第3変速段以上の変速段でブレーキポート274に連通させられるポート296に接続されている。油路295は途中で分岐して、前記小径ランドと大径ランドとの間に開口するポート297にオリフィスを介して接続されている。中間部のポート294に選択的に連通させられるポート298は油路299を介してソレノイドリーバルブ300に接続されている。そして、第1のプランジャ291の端部に開口しているポートにリニアソレノイドバルブSLUが接続され、また第2のプランジャ293の端部に開口するポートに第2ブレーキB₂がオリフィスを介して接続されている。

【0108】前記油路287は第2ブレーキB₂に対して油圧を供給・排出するためのものであって、その途中には小径オリフィス301とチェックボール付きオリフィス302とが介装されている。また、この油路287から分岐した油路303には、第2ブレーキB₂から排圧する場合に開くチェックボールを備えた大径オリフィス304が介装され、この油路303は以下に説明するオリフィスコントロールバルブ305に接続されている。

【0109】オリフィスコントロールバルブ305は第2ブレーキB₂からの排圧速度を制御するためのバルブであって、そのスプール306によって開閉されるよう40に中間部に形成したポート307には第2ブレーキB₂が接続されており、このポート307より図での下側に形成したポート308に前記油路303が接続されている。第2ブレーキB₂を接続してあるポート307より図での上側に形成したポート309は、ドレインポートに選択的に連通させられるポートであって、このポート309には、油路310を介して前記B-3コントロールバルブ278のポート311が接続されている。なお、このポート311は、第3ブレーキB₃を接続してある出力ポート283に選択的に連通させられるポート50である。

【0110】オリフィスコントロールバルブ305のポートのうちスプール306を押圧するスプリングとは反対側の端部に形成した制御ポート312が油路313を介して、3-4シフトバルブ272のポート314に接続されている。このポート314は、第3変速段以下の変速段で第3ソレノイドバルブSL3の信号圧を出力し、また、第4変速段以上の変速段で第4ソレノイドバルブSL4の信号圧を出力するポートである。さらに、このオリフィスコントロールバルブ305には、前記油路295から分岐した油路315が接続されており、この油路315を選択的にドレンインポートに連通させるようになっている。

【0111】なお、前記2-3シフトバルブ271において第2変速段以下の変速段でDレンジ圧を出力するポート316が、前記2-3タイミングバルブ289のうちスプリング292を配置した箇所に開口するポート317に油路318を介して接続されている。また、3-4シフトバルブ272のうち第3変速段以下の変速段で前記油路287に連通させられるポート319が油路320を介してソレノイドリーバルブ300に接続されている。

【0112】符号321は第2ブレーキB₂用のアクチュエータを示し、その背圧室にはリニアソレノイドバルブSLNが出力する信号圧に応じて調圧されたアクチュエータコントロール圧P_aが供給されるようになっている。2→3変速時に前記2-3シフトバルブ271が切り換えると、第2ブレーキB₂には油路287を介してDレンジ圧（ライン圧PL）が供給されるが、このライン圧PLによってアクチュエータ321のピストン321pが上昇を開始する。このピストン321pが上昇している間は、ブレーキB₂に供給される油圧（係合圧）P_{ab}は、スプリング321sの下向きの付勢力およびピストン321pを下向きに付勢する上記アクチュエータコントロール圧P_aと釣り合う略一定、厳密にはスプリング321sの圧縮変形に伴って漸増させられ、ピストン321pが上昇端に達するとライン圧PLまで上昇させられる。すなわち、ピストン321pが移動する変速過渡時の係合圧P_{ab}は、アクチュエータコントロール圧P_aによって定まるのである。

【0113】アクチュエータコントロール圧P_aは、第3変速段成立時に係合制御される上記第2ブレーキB₂用のアクチュエータ321の他、図示は省略するが第1変速段成立時に係合制御されるクラッチC₁用のアクチュエータ、第4変速段成立時に係合制御されるクラッチC₂用のアクチュエータ、第5変速段成立時に係合制御されるブレーキB₀用のアクチュエータにも供給され、それ等の係合・開放時の過渡油圧が制御される。

【0114】図13の符号322はC-0エキゾーストバルブを示し、さらに符号323はクラッチC₀用のアクチュエータを示している。C-0エキゾーストバルブ

322は2速レンジでの第2変速段のみにおいてエンジンブレーキを効かせるためにクラッチC₀を係合せるように動作するものである。

【0115】このような油圧回路244によれば、第2変速段から第3変速段への変速、すなわち第3ブレーキB₃を開放するとともに第2ブレーキB₂を係合する所謂クラッチツークラッチ変速において、入力軸226の入力トルクなどに基づいて第3ブレーキB₃の開放過渡油圧や第2ブレーキB₂の係合過渡油圧を制御することにより、変速ショックを好適に軽減することができる。その他の変速についても、リニアソレノイドバルブSLNのデューティ制御によってアクチュエータコントロール圧P_aを調圧することにより、クラッチC₁、C₂やブレーキB₀の過渡油圧が制御される。

【0116】ハイブリッド駆動装置210は、図11に示されるようにハイブリッド制御用コントローラ250及び自動変速制御用コントローラ252を備えている。これらのコントローラ250、252は、CPUやRAM、ROM等を有するマイクロコンピュータを備えて構成され、アクセル操作量センサ262、入力軸回転数センサ263、車速センサ264、エンジン回転数センサ265からそれぞれアクセル操作量θ_{ac}、自動変速機218の入力軸回転数N_i、車速V（自動変速機218の出力軸回転数N_oに対応）、エンジン回転数N_eなどを表す信号が供給される他、エンジントルクT_e、モータトルクT_m、モータ回転数N_m、蓄電装置258の蓄電量SOC、ブレーキのON、OFF、シフトレバーの操作レンジなどに関する情報が、種々の検出手段などから供給されるようになっており、予め設定されたプログラムに従って信号処理を行う。

【0117】前記エンジン212は、ハイブリッド制御用コントローラ250によってスロットル弁開度や燃料噴射量、点火時期などが制御されることにより、運転状態に応じて出力が制御される。

【0118】前記モータジェネレータ214は、図14に示すようにM/G制御器（インバータ）256を介してバッテリー等の蓄電装置258に接続されており、ハイブリッド制御用コントローラ250により、その蓄電装置258から電気エネルギーが供給されて所定のトルクで回転駆動される回転駆動状態と、回生制動（モータジェネレータ214自体の電気的な制動トルク）によりジェネレータとして機能して蓄電装置258に電気エネルギーを充電する充電状態と、ロータ軸214rが自由回転することを許容する無負荷状態とに切り換えられる。

【0119】また、前記第1クラッチC_{E1}及び第2クラッチC_{E2}は、ハイブリッド制御用コントローラ250により電磁弁等を介して油圧回路244が切り換えられることにより、係合或いは開放状態が切り換えられる。また、第1クラッチC_{E1}は、リニアソレノイドバ

ルブなどの油圧調整手段（係合力調整手段）によって係合油圧が制御されることにより、所定のスリップ係合状態とされる。

【0120】前記自動変速機218は、自動変速制御用コントローラ252によって前記ソレノイドバルブS L 1～S L 4、リニアソレノイドバルブS L U、S L T、S L Nの励磁状態が制御され、油圧回路244が切り換えられたり油圧制御が行われることにより、運転状態に*

*応じて変速段が切り換えられる。

【0121】かかるハイブリッド駆動装置210によれば、表4に示すように前記第1実施例と同様に運転モード1～9が可能で、例えば前記図6のフローチャートなどに従って運転モードが切り換えられる一方、この実施例では運転モード11が可能で、例えば図15のフローチャートに従って発進制御が行われる。

【表4】

表 4

モード	第1クラッチCE ₁ の作動状態	第2クラッチCE ₂ の作動状態	エンジン212の運転状態	蓄電装置258の状態	ユニットの運転状態
1	OFF	ON	停止	放電	モータ走行
2	ON	ON	運転	電力消費なし	エンジン走行
3	ON	ON	運転	充電	エンジン走行+充電走行
4	ON	ON	運転	放電	エンジン+モータ走行
5	ON	OFF	運転	充電	エンジン発進
6	OFF	ON	停止	充電	回生制動
7	ON	OFF	運転	電力消費なし	電気的ニュートラル
8	ON	ON	停止	電力消費なし	エンジンブレーキ
9	ON	ON	始動	放電	エンジン始動
11	スリップ	ON	運転	放電	エンジン+モータ発進

【0122】図15のステップSA1では、車両の発進が要求されているか否かを、例えば車速Vが予め定められた一定の所定値V₂以下であって、且つアクセルがONか否かすなわちアクセル操作量θ_{ac}が略零の所定値より大きいか否かを判断し、この判断が肯定された場合はステップSA2を実行し、この判断が否定された場合は図15の発進制御サブルーチンを終了する。ステップSA2では、蓄電装置258の蓄電量SOCが予め定められた蓄電量A'以上か否かを判断する。蓄電量A'は前記最低蓄電量Aと同程度の値であって、モータジェネレータ214を動力源として用いる場合に蓄電装置258から電気エネルギーを取り出すことが許容される最低の蓄電量であり、蓄電装置258の充放電効率などに基づいて設定されるが、最低蓄電量Aよりも少し大きめの値が設定されても良い。

【0123】このステップSA2の判断が否定された場合は、モータジェネレータ214を動力源にできないので、ステップSA3において運転モード5を選択する。運転モード5は、表4から明らかなように前記第1実施例と同じで、第1クラッチCE₁を係合(ON)し、第2クラッチCE₂を開放(OFF)し、エンジン212を運転状態とし、モータジェネレータ214を回生制御(発電制御)して回生制動トルクを制御することにより車両を発進させるものであり、請求項19に記載の第5運転モードに相当し、ハイブリッド制御用コントローラ250による一連の信号処理のうちステップSA3に従って運転モード5を実行する部分は第5運転モード制御

手段に相当する。

【0124】ステップSA2の判断が肯定された場合は、モータジェネレータ214を動力源として用いることができるるので、ステップSA4において、要求出力Pdが予め設定された所定値α以上か否かを判断する。所定値αとしては、例えばモータジェネレータ214のみを動力源として車両を良好に発進させることができる最大値に設定され、このステップSA4の判断が否定された場合はステップSA5で運転モード1を選択する。ハイブリッド制御用コントローラ250による一連の信号処理のうちステップSA5に従って運転モード1を実行する部分は第1運転モード制御手段に相当する。

【0125】ステップSA4の判断が肯定された場合は、モータジェネレータ214のみでは駆動力が不足して車両を良好に発進させることができないため、ステップSA6において、車速Vが予め定められた一定の所定値V₁以下か否かを判断し、V≤V₁であればステップSA7で運転モード11を選択する。所定値V₁は、第1クラッチCE₁を完全係合させてもエンジン212が適正に作動できる最低車速以上の車速で、前記所定値V₂はこの所定値V₁よりも大きな値である。運転モード11は、前記表4から明らかなように第1クラッチCE₁を所定のスリップ状態で係合し、第2クラッチCE₂を係合(ON)し、エンジン212およびモータジェネレータ214を所定の出力で回転駆動するもので、エンジン212およびモータジェネレータ214の両方を動力源として車両を高トルク発進させる。このステップS

A 7で選択される運転モード11は第11運転モードに相当し、ステップSA7に従って運転モード11を実行する部分は第11運転モード制御手段として機能している。

【0126】ここで、本実施例では車両発進時に蓄電装置258の蓄電量SOCが予め定められた蓄電量A'よりも少ない場合(ステップSA2の判断がNO)は、ステップSA3により運転モード5を選択し、エンジン212を作動させるとともにモータジェネレータ214を回生制御することにより車両を発進させるようになっているため、蓄電量SOCが更に低下して充放電効率等の性能を損なったり蓄電量不足で発進不能となったりすることを回避できる。

【0127】なお、上記図10のハイブリッド駆動装置210は、後進1段および前進5段の変速段を有する自動変速機218を備えていたが、図16に示されるように、前記副変速機220を省略して前記主変速機222のみから成る自動変速機260を採用し、図17に示されるように前進4段および後進1段で変速制御を行うようになることも可能である。

【0128】以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これらはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるハイブリッド駆動装置の概略構成を説明する骨子図である。

【図2】図3と共に図1のハイブリッド駆動装置の具体的構成を説明する展開断面図である。

【図3】図2と共に図1のハイブリッド駆動装置の具体的構成を説明する展開断面図である。

【図4】図1のハイブリッド駆動装置の車両側方視における各軸線の位置関係を示す図である。

【図5】図1のハイブリッド駆動装置が備えている制御系統を説明するブロック線図である。

【図6】図1のハイブリッド駆動装置の作動を説明するフローチャートである。

【図7】本発明の他の実施例の概略構成を説明する骨子図である。

【図8】図7の実施例の作動を説明するフローチャート 40

【図9】本発明の更に別の実施例の概略構成を説明する*

*骨子図である。

【図10】本発明の更に別の実施例の概略構成を説明する骨子図である。

【図11】図10のハイブリッド駆動装置に備えられている制御系統を説明する図である。

【図12】図10の自動変速機の各変速段を成立させる係合要素の作動を説明する図である。

【図13】図10の自動変速機の油圧回路の一部を示す図である。

10 【図14】図11のハイブリッド制御用コントローラと電気式トルコンとの接続関係を説明する図である。

【図15】図10の実施例における車両発進時の制御作動を説明するフローチャートである。

【図16】図10のハイブリッド駆動装置とは変速機が異なるハイブリッド駆動装置の骨子図である。

【図17】図16の自動変速機の各変速段を成立させる係合要素の作動を説明する図である。

【符号の説明】

8, 120, 130, 210 : ハイブリッド駆動装置

20 10, 212 : エンジン

12, 214 : モータジェネレータ

14, 216 : 遊星歯車装置(合成分配機構)

16, CE₁ : 第1クラッチ

18 : スプロケット(出力部材)

20, CE₂ : 第2クラッチ

48 : 差動装置

110 : コントローラ

122 : ブレーキ

132 : 一方向クラッチ

30 226 : 入力軸(出力部材)

250 : ハイブリッド制御用コントローラ

ステップS13, SA5 : 第1運転モード制御手段

ステップS17 : 第2運転モード制御手段

ステップS14 : 第3運転モード制御手段

ステップS19 : 第4運転モード制御手段

ステップS9, SA3 : 第5運転モード制御手段

ステップS6 : 第6運転モード制御手段

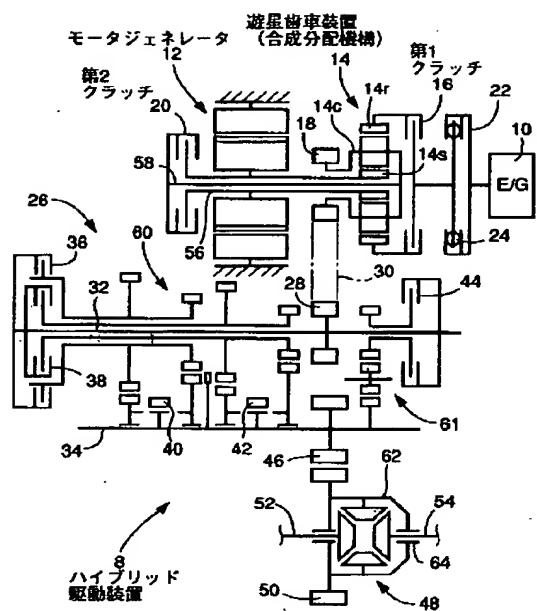
ステップS10 : 第7運転モード制御手段

ステップS5 : 第8運転モード制御手段

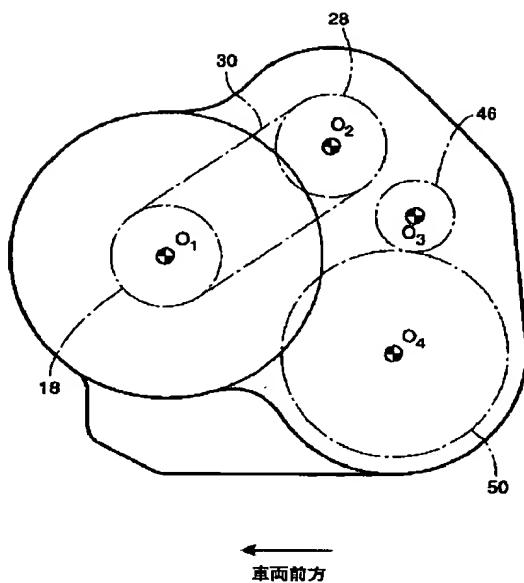
ステップS2 : 第9運転モード制御手段

ステップS21 : 第10運転モード制御手段

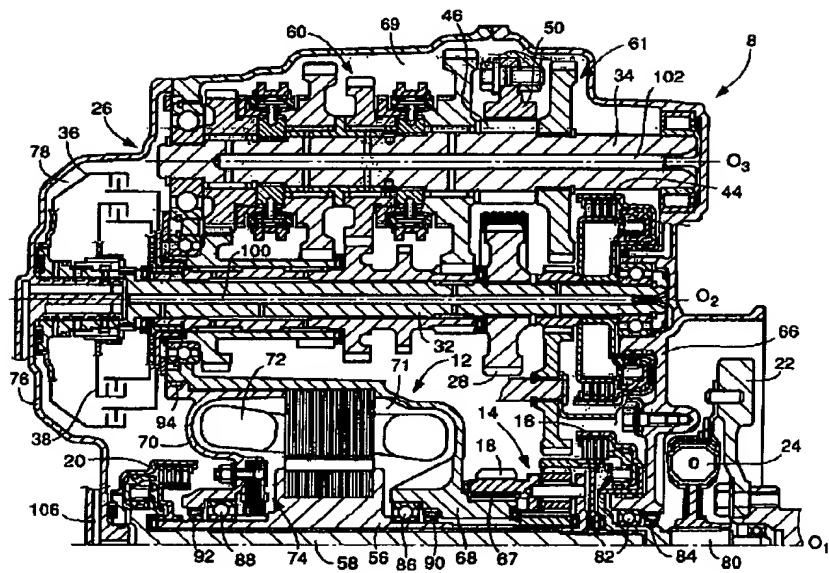
【図1】



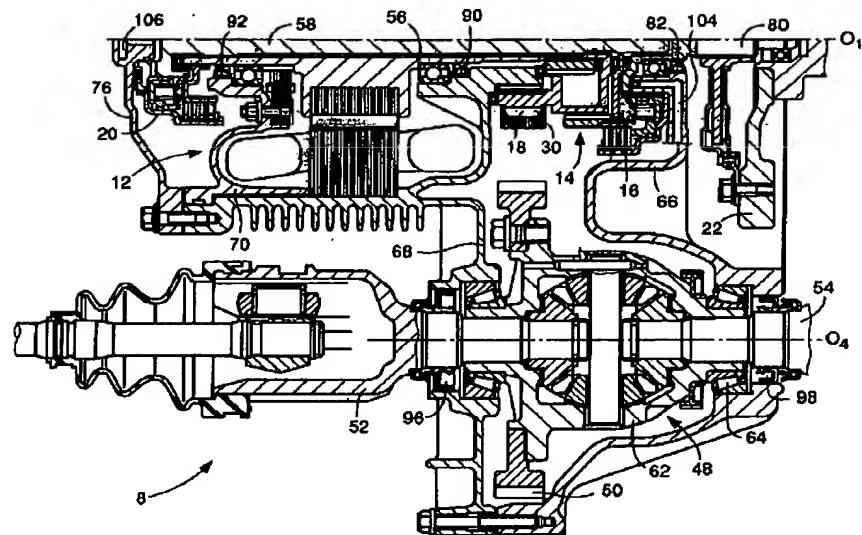
【図4】



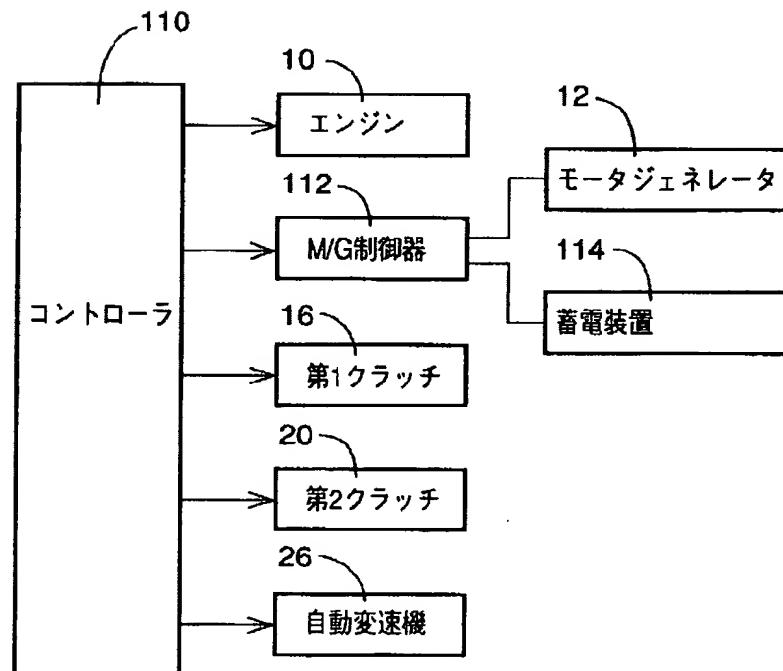
【図2】



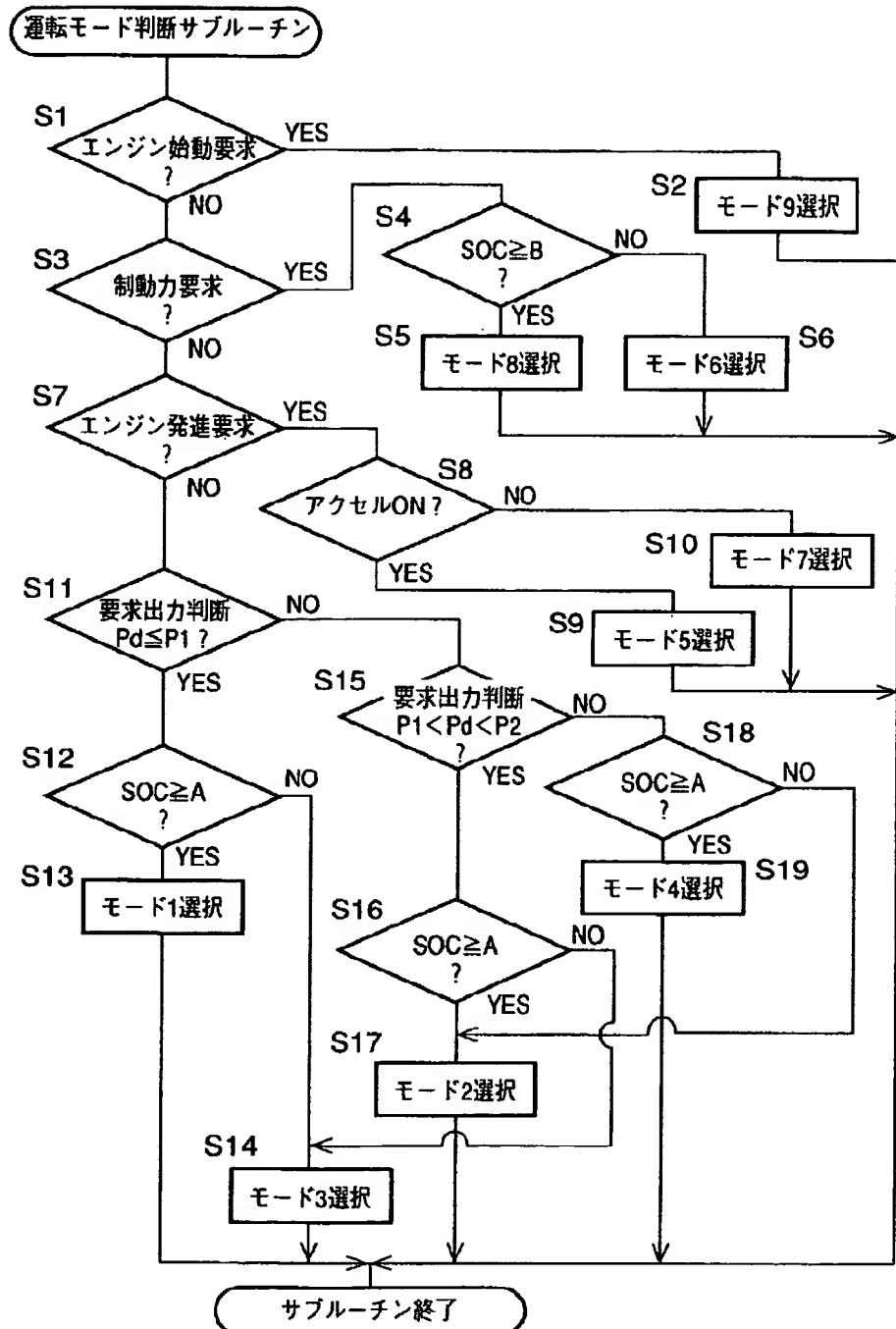
【図3】



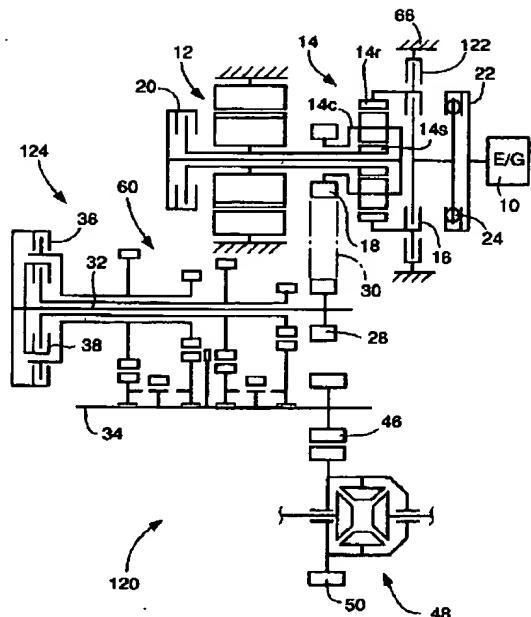
【図5】



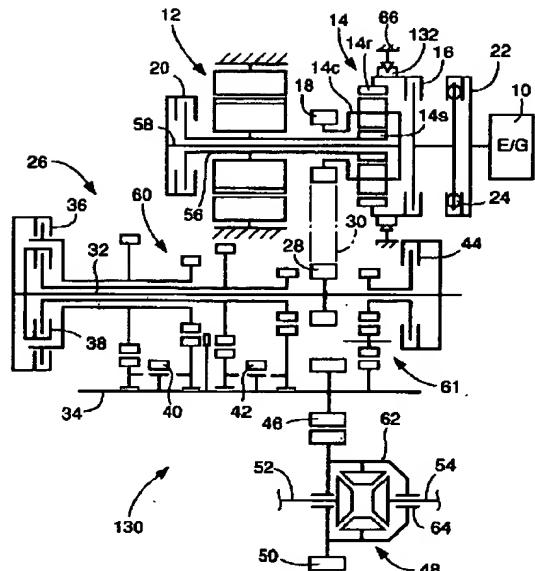
【図6】



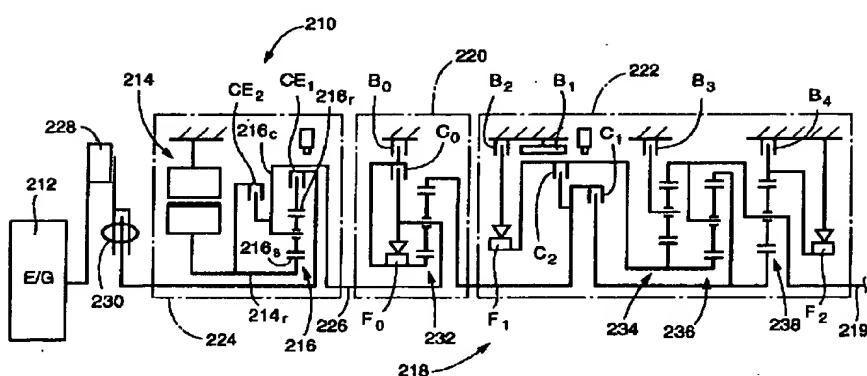
【図7】



【図9】



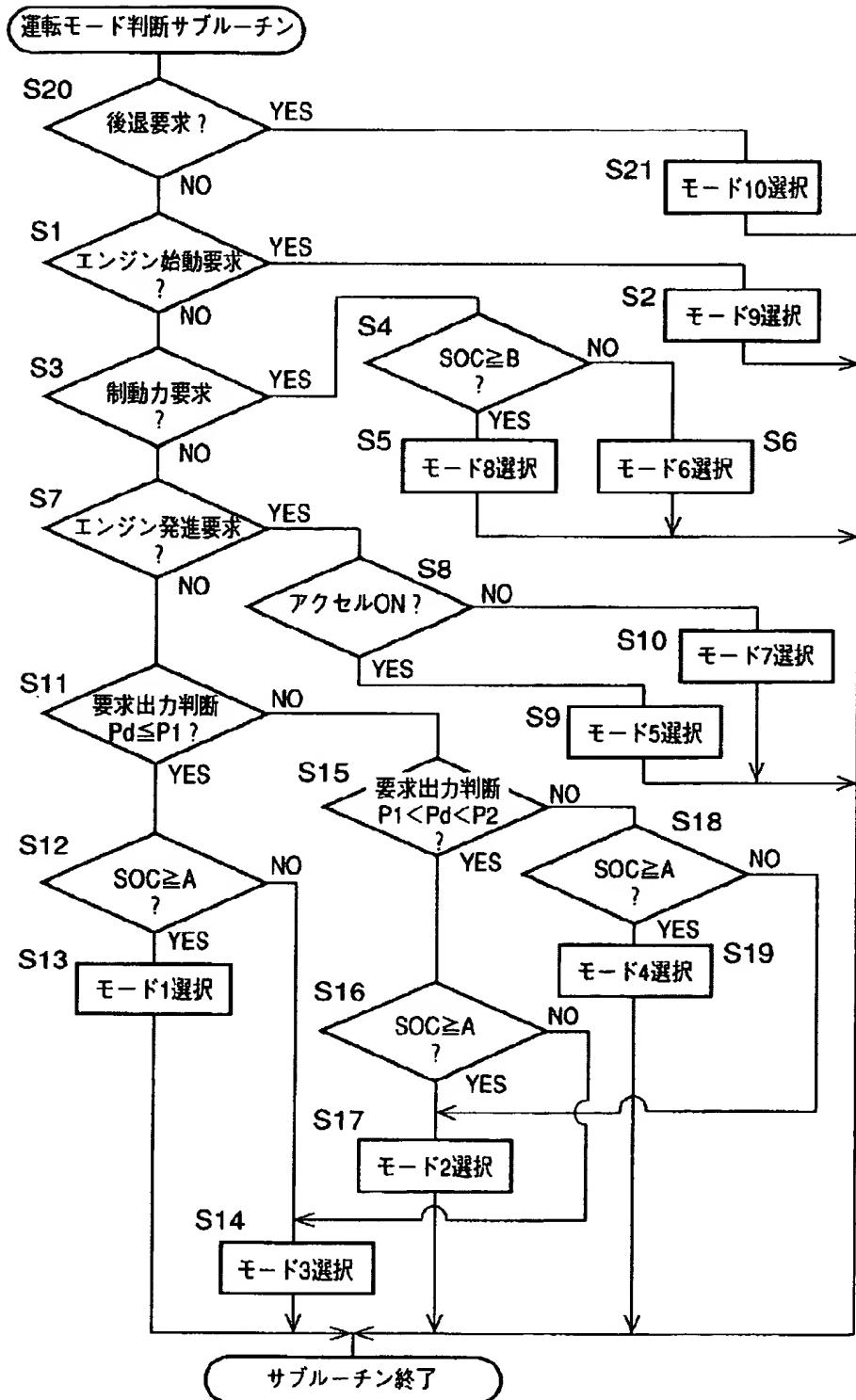
【図10】



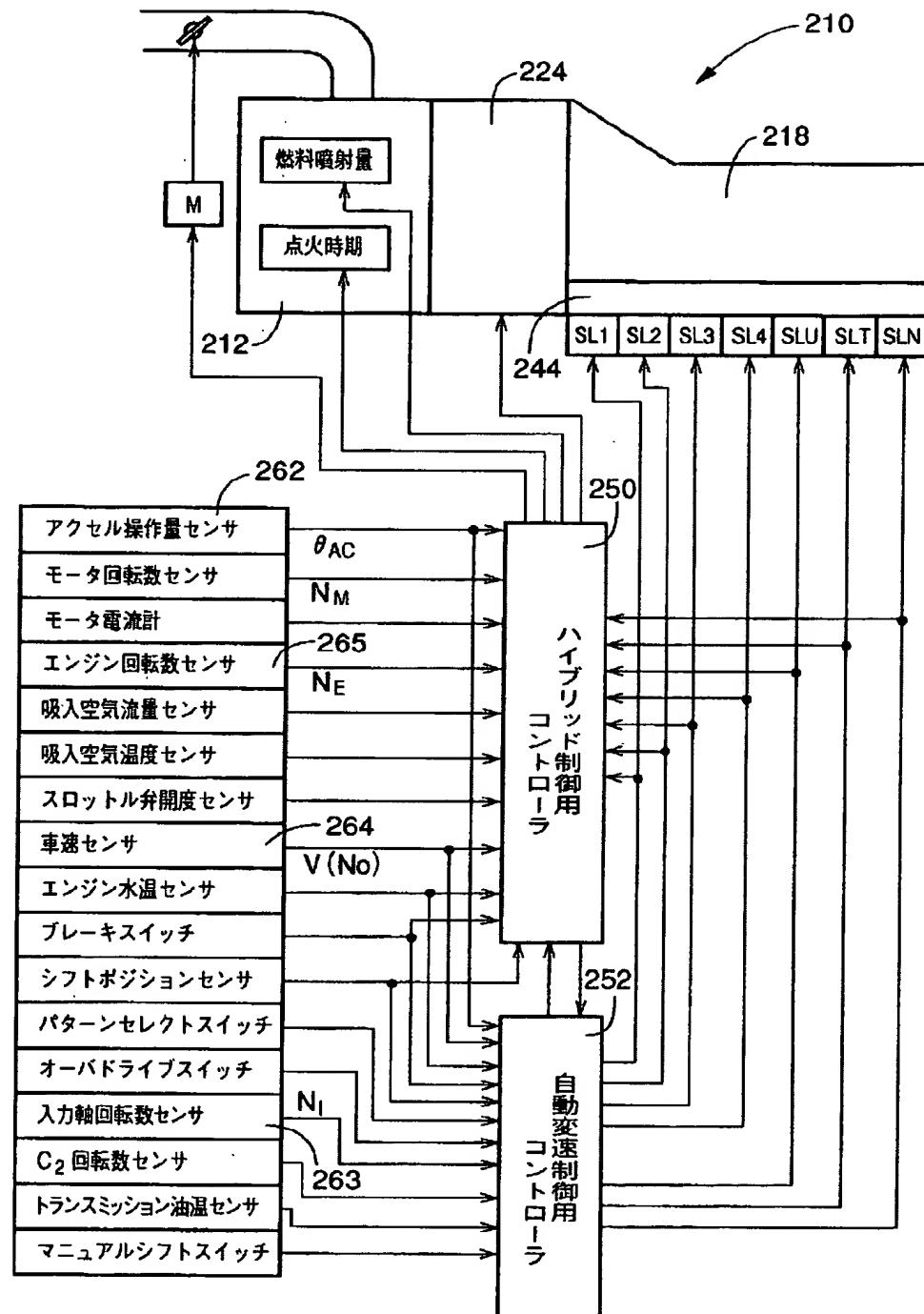
【図12】

	Nレンジ	N	クラッチ			ブレーキ				一方向クラッチ			変速比	
			C ₀	C ₁	C ₂	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	F ₀	F ₁	F ₂	
Nレンジ	Rev	○									○	○		-4.550
Dレンジ	1st	○	○						●	○		○		3.357
Dレンジ	2nd	●	○					○		○				2.180
	3rd	○	○				○			○	○			1.424
	4th	○	○	○			○			○				1.000
	5th		○	○	○		○							0.763

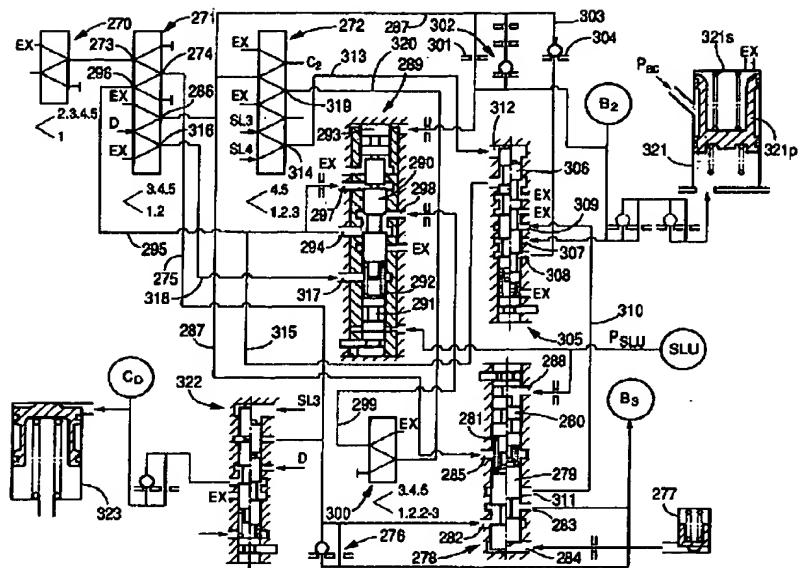
【図8】



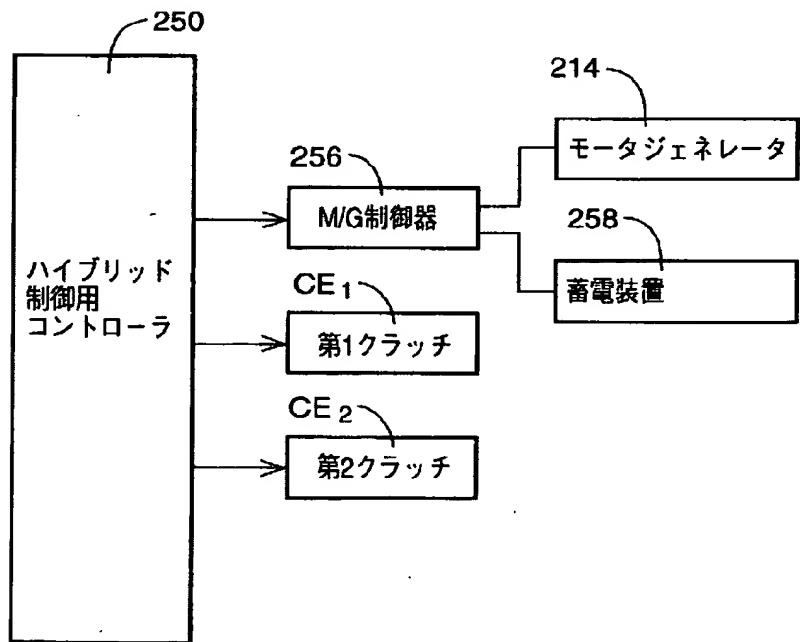
【図11】



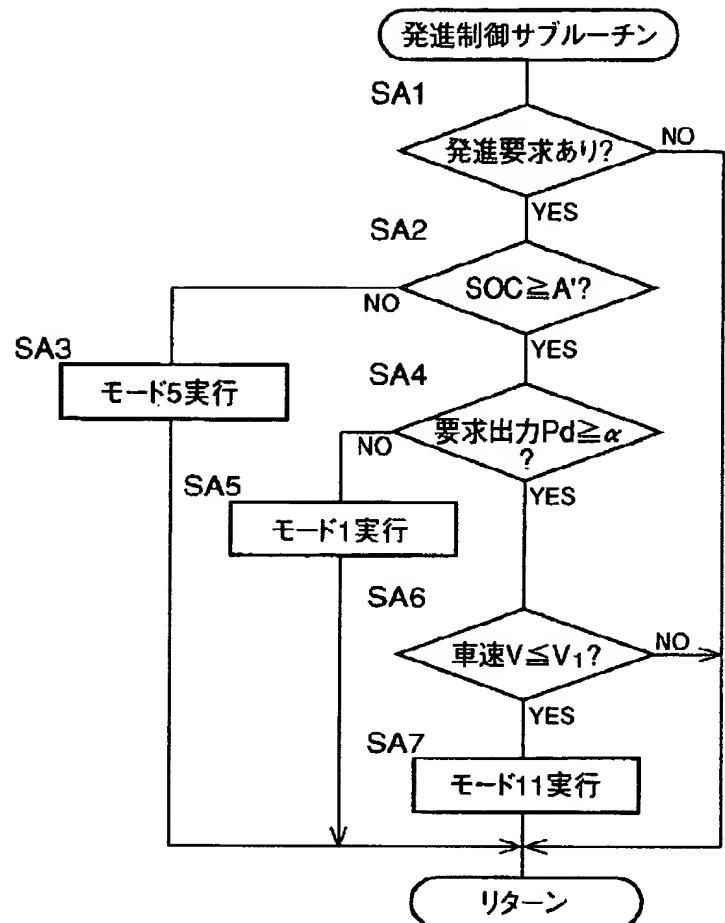
【图 1-3】



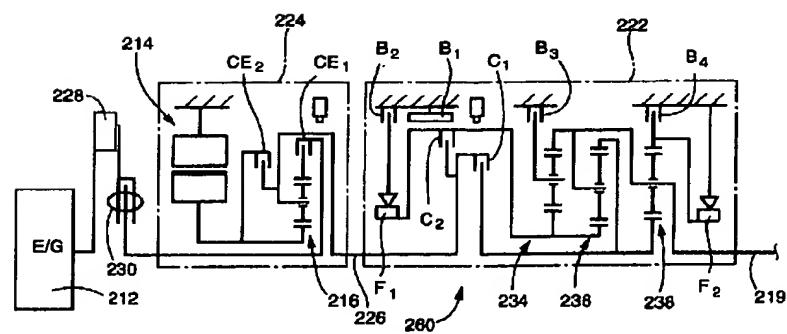
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

		クラッチ		ブレーキ				一方向 クラッチ		変速比
		C ₁	C ₂	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	F ₁	F ₂	
Nレンジ	N									—
Rレンジ	Rev			○				○		4.550
Dレンジ	1st	○						●	○	3.357
	2nd	○					○			2.180
	3rd	○		●	○			○		1.424
	4th	○	○	○						1.000

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶
 G 05 B 19/05 23/02 識別記号 庁内整理番号 F I
 0360-3H G 05 B 23/02 技術表示箇所
 V J

(72)発明者 畑 祐志
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
 車株式会社内

(72)発明者 三上 強
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
 車株式会社内
 (72)発明者 松井 英昭
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
 車株式会社内